PROGETTO PICK: LA CASA INTELLIGENTE

FARE ELETTRONICA
FE
N. 103
GENNAIO 1994
L. 7000
Frs. 7,00
IN COLLABORAZIONE CON
Electronique pratique

ELETTRONICA PRATICHE • TV SERVICE • [illegible]

ROULETTE ELETTRONICA

OMNIVOLT
ALIMENTATORE 1,2-28V/5A
TRASMETTITORE CB DA 5W
LASER DISCONTROLLER
CORRETTORE DI FREQUENZE

TV SERVICE:
PHILIPS K11

INSERTO:
LM339-NE/SA568A

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III/70 Tasse percue (Tassa Riscossa) Milano CMP Roserio

SANDIT MARKET®
VENDITA PER CORRISPONDENZA

MINOR 6000

Contenitore componibile ad incastro. Involucro colorato rosso o beige. Cassetto trasparente mm 115X55X34

MINOR 6000 rosso
1 confezione 4 pcs. L. 8.500
5 confezioni 4 pcs. L. 8.000 cad.

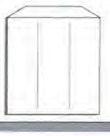
MINOR 6000 beige
1 confezione 4 pcs. L. 8.500
5 confezioni 4 pcs. L. 8.000 cad.

MAJOR 6001

Contenitore componibile ad incastro. Involucro colorato rosso o beige. Cassetto trasparente mm 115X114X46

MAJOR 6001 rosso
1 confezione 2 pcs. L. 8.000
5 confezioni 2 pcs. L. 7.500 cad.

MAJOR 6001 beige
1 confezione 2 pcs. L. 8.000
5 confezioni 2 pcs. L. 7.500 cad.



PARKING system

E' un sistema di contenitori componibili all'infinito. Alla base del sistema sono gli elementi ad incastro PARKING e MAJOR PARKING che contengono cassetti in numero, dimensioni e volumi diversi.

MP1 1 confezione L. 6.500
MP1 5 confezioni L. 6.000 cad.

MP2 1 confezione L. 7.500
MP2 5 confezioni L. 7.000 cad.

MP3 1 confezione L. 8.500
MP3 5 confezioni L. 8.000 cad.

MP4 1 confezione L. 9.000
MP4 5 confezioni L. 8.500 cad.

PARKING 4

Configurazione: n. 4 cassetti
dimensioni interne: 238 X 34 X 115

P4 1 confezione L. 17.000
P4 2 confezioni L. 16.000 cad.

PARKING 10

Configurazione: n. 4 cassetti
2 cassetti da: 238 X 34 X 115
2 cassetti da: 56 X 35 X 115

P10-1 confezione L. 17.000
P10-2 confezioni L. 16.000 cad.

PARKING 11

Configurazione: n. 11 cassetti
1 cassetto da: 238 X 34 X 115
2 cassetti da: 115 X 34 X 115
8 cassetti da: 115 X 56 X 34

P11-1 confezione L. 17.000
P11-2 confezioni L. 16.000 cad.

PARKING 16

Configurazione: n. 16 cassetti
16 cassetti da: 115 X 56 X 34

P11-1 confezione L. 17.000
P11-2 confezioni L. 16.000 cad.

DOMINA

Grande scatola con coperchio incernierato trasparente fondo colorato.
Dimesnioni: mm. 320X220X52

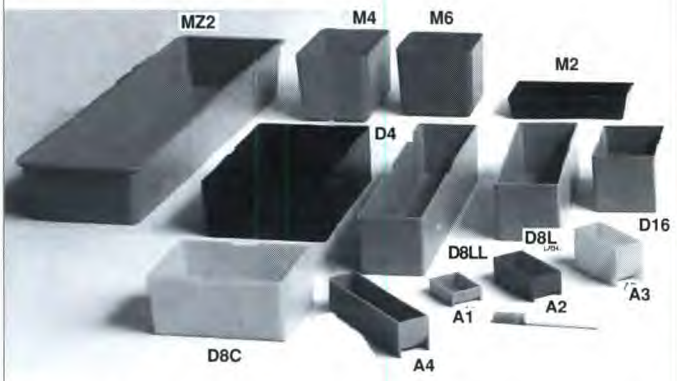
DS 1 confezione L. 15.500
DS 2 confezioni L. 15.000 cad.

MINA

Scatola con coperchio incernierato trasparente fondo colorato.
Dimesnioni: mm. 243X267X52

mina S 1 confezione L. 11.000
mina S 2 confezioni L. 10.500 cad.

VASCHETTE



A1 - 1 pcs. **L. 250** - 10 pcs. **L. 2.000** mm. 37,5 X 26 X 12
A2 - 1 pcs. **L. 350** - 10 pcs. **L. 3.000** mm. 56,5 X 26 X 20
A3 - 1 pcs. **L. 400** - 10 pcs. **L. 3.500** mm. 56,5 X 26 X32,5
A4 - 1 pcs. **L. 500** - 10 pcs. **L. 4.500** mm. 114 X 26 X 28

M2 - 1 pcs. **L. 550** - 10 pcs. **L. 5.000** mm. 112 X 50 X 20
M4 - 1 pcs. **L. 800** - 10 pcs. **L. 7.500** mm. 72 X 95 X 65
M6 - 1 pcs. **L. 700** - 10 pcs. **L. 6.500** mm. 72 X 61 X 65
MZ2 - 1 pcs. **L.4.000** - 2 pcs. **L. 7.000** mm. 386X104 X 53

D4 - 1 pcs. **L. 1.500** - 5 pcs. **L. 6.500** mm. 153 X105 X47
D8C - 1 pcs. **L.1.000** - 10 pcs. **L. 9.000** mm. 105 X 75 X 47
D8L - 1 pcs. **L.1.000** - 10 pcs. **L. 9.000** mm. 155 X 50 X 47
D8LL - 1 pcs. **L.1.500** - 5 pcs. **L. 6.000** mm. 233 X 50 X 47
D16 - 1 pcs. **L. 450** - 10 pcs. **L. 7.000** mm. 75 X 50 X 47

G.P.E. TECNOLOGIA KIT

G.P.E. QUALITÀ KIT

Novità GENNAIO '94

MK 2170 - IGROMETRO PER SUPERFICI CEMENTATE. Quando le ditte specializzate in pavimentazione o isolamento anti umidità dei muri devono decidere se passare alla messa in opera di un pavimento o al trattamento di una parete, devono controllare con ottima approssimazione il grado di umidità di sottofondi o muri. L'MK 2170 serve prorpio a questo scopo. La visualizzazione può avvenire tramite un qualsiasi tester digitale, oppure con il nostro voltmetro elettronico MK 595 (non compreso nel kit). Alimentazione con pila 9 volt. L. 23.500

MK 2330 - ANTICALCARE ELETTRONICO. Difendiamo efficacemente tutto l'impianto idrico di casa con questo moderno ed economico anticalcare elettronico. Il principio di funzionamento si basa su un campo magnetico dinamico a doppio tono con alternanza di 1 Hz. Tubazioni, lavastoviglie, lavatrici, impianti di riscaldamento ecc. saranno protetti dai costosi danni provocati dal deposito dei sali minerali (calcio, silicio, magnesio, ecc.) disciolti nell'acqua. Il kit comprende anche trasformatore, alimentatore e cavetti per l'allacciamento all'impianto idrico di casa. Alimentazione 220 volt. L. 28.900

MK 2345 - AMPLIFICATORE TELEFONICO. Tanto semplice quanto utile, questa piccola scheda elettronica (22 x 41 millimetri) da collegare a qualsiasi telefono o linea telefonica. Permette a più persone di ascoltare in altoparlante (non compreso nel kit) una conversazione telefonica di comune interesse. Può essere inserita o esclusa in ogni momento tramite un semplice interruttore compreso nel kit. Alimentazione con pila 9 volt. L. 13.800

MK 2385 - CENTRALINO TELEFONICO A 4 VIE. Un microcentralino telefonico a priorità automatica in grado di risolvere i fastidiosi inconvenienti che sorgono in ogni casa o in ufficio quando si collegano più telefoni in parallelo avendo a disposizione una sola linea telefonica. La cornetta telefonica che per prima viene sollevata, impegna la linea impedendo che dai restanti altri telefoni chiunque possa ascoltare o interferire. Questo sia per chiamate in arrivo che in partenza. Alle 4 uscite si potranno indifferentemente collegare telefoni, segreterie, fax, ecc. 4 LED rossi indicano quale utilizzatore sta impegnando la linea. L'MK 2385 non necessita di alimentazione L. 23.800

Se nella vostra città manca un concessionario **G.P.E.**

spedite i vostri ordini a **G.P.E. Kit** Via Faentina 175/a 48010 Fornace Zarattini (Ravenna)

oppure telefonate allo **0544/464059**

sono disponibili le Racoolte

TUTTO KIT Vol. 5-6-7-8-9-10 L. 10.000 cad. Potete richiederle ai concessionari **G.P.E**

oppure c/assegno +spese postali a **G.P.E. Kit**

È DISPONIBILE IL NUOVO CATALOGO N° 2-93. OLTRE 420 KIT GARANTITI GPE CON DESCRIZIONI TECNICHE E PREZZI. PER RICEVERLO GRATUITAMENTE COMPILA E SPEDISCI IN BUSTA CHIUSA QUESTO TAGLIANDO.

NOME .....

COGNOME .....

VIA .....

C.A.P. .....

CITTÁ .....

LE NOVITÁ **G.P.E.** TUTTI I MESI SU radiokit elettronica

DIRETTORE RESPONSABILE
Pierantonio Palerma
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-66034287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Loredana Ripamonti - tel. 02-66034254
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Giovanni Salà, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel, Elpidio Eugeni, Marea
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
IL NUMERO UNO NELLE RIVISTE SPECIALIZZATE

PRESIDENTE
Peter Tordoir
AMMINISTRATORE DELEGATO
Luigi Terraneo
DIRETTORE PERIODICI E PUBBLICITA'
Pierantonio Palerma
PUBLISHER
AREA CONSUMER
Edoardo Belfanti
COORDINAMENTO
OPERATIVO
Antonio Parmendola

SEDE LEGALE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) Tel.: 02/660341

DIREZIONE - REDAZIONE
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel.: 02/660341 Fax: 02/66034290

PUBBLICITÁ
Donato Mazzarelli Tel.: (02) 66034246
E per la Francia: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19"
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940

INTERNATIONAL MARKETING
Stefania Scroglieri Tel.:02/66034229

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel: 02/66034401 ricerca automatica
(per informazioni sull'abbonamento)
(sottoscrizione-rinnovo)
Fax: 02/66034482
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti un anno dal numero in corso.
Abbonamento annuo Italia: L. 49.200
Abbonamento annuo Estero: L. 98.400
Per sottoscrizione abbonamenti utilizzare il c/c postale 18893206 intestato a
Gruppo Editoriale Jackson
Casella Postale n° 68-20092 Cinisello Balsamo (MI)

STAMPA
IN-PRINT - Settimo Milanese (MI)
FOTOLITO
Foligraph - San Fruttuoso Monza (MI)
DISTRIBUZIONE
Sodip Via Bettola, 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa

SOMM

ANNO 10 - N. 103
GENNAIO '94

PAGINA **98**
Timer a μC

PAGINA **20**
Roulette elettronica

PAGINA **11**
ELETTRONICA GENERALE

PAGINA **59**
APPLICHIP

PAGINA **77**
COMPUTER HARDWARE

PAGINA **42**
RADIANTISTICA

MARIO

6 Kit Service
7 Conosci l'Elettronica?
8 Novità
11 Miniguard
16 All'interno della chitarra elettrica
26 Omnivolt
34 Generatore di segnali AM-FM
42 Trasmettitore CB da 5W
48 Magnetoterapia in AF
52 Provacavi MIDI automatico
55 TV Service: PHILIPS K11
59 Inserto: LM339-NE/SA568A
77 Frequenzimetro IR per monitor
80 Laser discontroller
86 Alimentatore 1,2-28 V / 5A
92 Correttore di frequenze
102 Convertitore panoramico
107 Rivelatore ottico di presenza
112 Comparatore di resistenze
116 Pick: il pannello sinottico
120 Linea diretta con Angelo
122 Rassegna-calendario fiere
124 Listino prezzi
127 Circuiti stampati

al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.

Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST
Certificato CSST n.650 del 30/9/1993
relativo al periodo Luglio '92 - Giugno '93
Tiratura media 32.824 copie - Diffusione media 16.440 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: **EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.**

©DIRITTI D'AUTORE

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

DOMANDE TECNICHE

Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 16,30 al numero telefonico 02/66034287

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Amiga Magazine - C+VG

ELENCO INSERZIONISTI

AART..... pag. 106..... RIF. P.1
CSST..... pag. 90-91.... RIF. P.2
D.P.M..... pag. 115..... RIF. P.3
Fast..... pag. 33..... RIF. P.4
Futura..... pag. 19..... RIF. P.5
Futura..... pag. IIIcop..... RIF. P.6
GPE kit..... pag. 3..... RIF. P.7
IBF..... pag. 85..... RIF. P.8
Sandit Market..... pag. II cop..... RIF. P.9
Sandit Market..... pag. IVcop... RIF. P.10

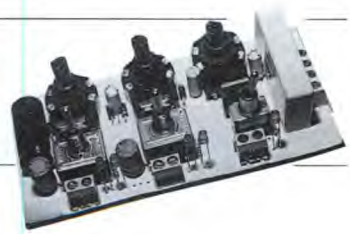
I KIT DEL MESE

Buon anno a tutti quanti! Anno nuovo iniziativa nuova..., o meglio, iniziativa ripresa dopo un certo periodo di pausa. Di cosa stò parlando? Ma dei fogli di acetato, che diamine! Non sto ad elencare le richieste e le esortazioni a riprendere l'inserimento degli utilissimi fogli di acetato con i master dei circuiti stampati, d'altra parte se avevamo smesso lo avevamo fatto per i validi motivi a tutti noi noti. Ebbene tali ostacoli sono stati ora superati e siamo ben lieti di riproporre i due fogli centrali in acetato con la traccia dei master: tutto questo a partire dal prossimo mese di febbraio, visto che la lavorazione di queste parti richiede, oltre ad un investimento finanziario non indifferente, anche un certo tempo. Molti ci hanno chiesto come mai non presentiamo i master sottoforma di trasferibili (meglio conosciuti sotto il nome di Letraset, Mecanorma, ecc.) in modo da poterli "schiacciare" direttamente sulla basetta stampata: ebbene il procedimento di assembaggio della rivista sottoporrebbe questi speciali fogli ad alcune deformazioni che risulterebbero fatali alle tracce depositate sul supporto introducendo rigature e interruzioni assolutamente inammissibili. ...E i kit? Beh, i titoli sotto riportati parlano, per una volta, da soli...

ANGELO CATTANEO

Roulette elettronica

a pagina 20



Timer a μcontrollore

a pagina 98

Rivelatore ottico di presenza

a pagina 107

Correttore di frequenze

a pagina 92

Miniguard portatile

a pagina 11

Alimentatore 1,2-28 V / 5A

a pagina 86

Omnivolt

a pagina 26

Generatore di segnali AM-FM

a pagina 34

CONOSCI L'ELETTRONICA?

1) Quali sono le differenze nella polarizzazionedei transistori NPN e PNP?

A i primi richiedono polarizzazione, i secondi no

B non vi è nessuna differenza

C le tensioni di polarizzazione sono invertite

D i primi non richiedono polarizzazione, i secondi si

E i primi sono polarizzati in continua, i secondi in alternata

2) I diodi LED si illuminano quando vengono polarizzati:

A con almeno 300 Vcc

B inversamente

C direttamente

D in alternata

E con un condensatore in serie

3) Perché nei circuiti d'ingresso degli strumenti di misura vengono usati dispositivi MOSFET?

A per la loro altissima impedenza d'uscita

B perché lavorano esclusivamente in tensione alternata

C perché lavorano esclusivamente in tensione continua

D perché sono alimentati con tensioni molto basse

E per la loro alta impedenza d'ingresso

4) La forma d'onda ai capi del condensatore di timing di un oscillatore a rilassamento è:

A sinusoidale

B a dente di sega

C triangolare

D quadra

E impulsiva

5) All'interno di un altoparlante trova posto:

A un diodo

B un magnete permanente

C un transistor di potenza

D un resistore

E un condensatore

6) Con Latch si intende:

A un contatore binario

B un circuito rivelatore di eguaglianza

C un generatore di clock

D un registro a scorrimento

E un flip-flop che memorizza uno stato logico

7) Il margine di rumore è:

A la differenza tra la tensione operativa e quella di soglia di un circuito logico

B il fruscio che si sovrappone al segnale audio utile

C la caduta dell'alimentazione di un circuito tra segnale zero e segnale massimo

D il rumore bianco presente in uscita dei circuiti logici

E il residuo di alternata nella tensione di alimentazione

8) Tra 173 e 174 MHz troviamo la banda di frequenze dedicata:

A ai servizi ENEL

B ai ponti radio dell'Esercito

C alla Croce Rossa e alla Pubblica Assistenza

D all'Aeronautica

E alla Marina

9) Lo "sputtering" è una particolare tecnica usata:

A nel rivestire i resistori

B nel creare il vuoto nei CRT

C per isolare i cavi coassiali

D nella metallizzazione dei semiconduttori

E nel collegamento interno dei pin degli integrati

10) La cifra 7 in binario è:

A 0110

B 1011

C 0011

D 0111

E 1001

(vedere le risposte a pag. 54)

NOVITÀ

Voice Commander

Il Voice Commander di Philips Consumer Electronics è il primo telecomando ad azionamento vocale che risponde a comandi verbali dell'utente. Con Philips Voice Commander la programmazione dei videoregistratori diventa estremamente semplice; è sufficiente infatti che l'utente esprima verbalmente un comando, perché il videoregistratore risponda istantaneamente. Il Voice Commander RT830 è in grado di apprendere il suono della voce di 4 utenti diversi e in cinque diverse lingue europee.

Dopo aver appreso la voce dell'utente, il Voice Commander risponde a comandi normali come Play, Stop, Pause, Fast Forward, Rewind e Skip. Permette, inoltre, di programmare la registrazione, dicendo semplicemente la data, il canale e l'orario di inizio e fine del programma prescelto. Oltre al controllo del videoregistratore, il Voice Commander è in grado di controllare la scelta dei canali, le funzioni di regolazione del volume e di silenziamento di un televisore.

L'apparecchio è inoltre compatibile con la maggior parte dei videoregistratori, televisori e ricevitori TV satellite attualmente sul mercato. Tutti i codici a infrarossi, necessari per comandare

TV, videoregistratori e ricevitori TV satellite Philips, sono preprogrammati nel Voice Commander e vengono attivati automaticamente quando l'utente pronuncia i comandi corrispondenti. Voice Commander può imparare il repertorio di istruzioni di un telecomando non prodotto da Philips mediante un semplice programma di apprendimento.

Ed è proprio l'estrema semplicità una delle chiavi di successo di questo apparecchio, così completo nelle sue funzioni da sostituire ed eliminare qualsiasi altro telecomando.

Per ulteriori informazioni contattare: *Philips Spa piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano. Tel. 02/67521; fax 02/67522165.*

EPM7032-7

Altera Corporation ha introdotto il primo dispositivo MAX (Multiple Array MatriX) 7000 da 125 MHz a 7,5 ns: il componente EPM7032-7. Questo dispositivo a 32 macrocelle, prodotto utilizzando una sofisticata tecnologia EEPROM CMOS da 0,8 µm, è il primo componente logico programmabile ad elevata densità con ritardi logici pin-to-pin di 7,5 ns. L'EPM7032-7 ha una corrente di drain standby di 30 mA, il che riduce il consumo di potenza per macrocella al 25% di quello delle PAL/GAL *quarter power* e dei 22 V10. E' particolarmente adatto per implementare logica combinatoria veloce (ad esempio grandi decodificatori di indirizzi a 16 o più bit), multiplexer e comparatori in computer, nelle apparecchiature per le telecomunicazioni e nella strumentazione industriale. Il ritardo clock-to-output di 4,5 ns lo rende inoltre particolarmente adatto per funzioni ad alta velocità in logica sequenziale, come macchine a stati finiti per il controllo del bus su schede madri di PC, schede add-on e schede VME. L'EPM7032 è disponibile in package a 44 piedini, PLCC e PQFP e nel package Thin Quad Flat Pack (TQFP) con 1 mm di spessore, adatto a realizzare schede PCMCIA tipo 1 o altre applicazioni che richiedono spessori e-

stremamente ridotti. Il dispositivo prevede inoltre ben 32 piedini programmabili di I/O: da 3 a 4 volte il numero dei piedini programmabili di I/O di una normale PAL o GAL; ciò permette un facile interfacciamento con bus di dati a 16 bit. L'architettura MAX 7000 si differenzia dalle altre architetture per dispositivi programmabili grazie all'impiego di un Programmable Interconnect Array (PIA). Il PIA garantisce un ritardo di segnale univoco ed uniforme, che può raggiungere 1 ns, tra due elementi logici qualunque nell'ambito del dispositivo. L'architettura delle macrocelle di un MAX 7000 prevede inoltre degli espansori logici paralleli veloci e dei Shared Logic Expanders ad elevato fanout in grado di supportare funzioni logiche complesse che necessitano fino a 32 termini prodotto. L'EPM7032-7 è supportato dal sistema di sviluppo di Altera MAX+PLUS II e da altri strumenti CAE facilmente reperibili in commercio. Una volta descritto il progetto logico, è possibile effettuare l'implementazione utilizzando una qualunque delle quattro famiglie logiche di Altera, in modo da utilizzare il dispositivo più adatto per un particolare progetto.

Per ulteriori informazioni contattare: *Altera Italia corso Lombardia, 75 - 10099 S. Mauro Torinese (TO). Tel. 011/2238588; fax 011/2238589.*

NOVITÀ

Tavoli Europa

In assoluta anteprima internazionale la Susta, azienda leader nel campo degli arredamenti tecnici da oltre 25 anni, ha presentato con grande successo alla EMO di Hannover i suoi nuovi tavoli da laboratorio serie *Europa*. Nel nuovo catalogo la Susta presenta in modo chiaro ed esauriente la sua grande novità destinata a tutti i settori merceologici. I tavoli Susta, infatti, sono adatti a laboratori chimici, elettronici ed elettrotecnici, laboratori di analisi, centri di manutenzione ed assistenza, controllo e produzione di apparecchiature di precisione, ecc. Questa nuova linea riveduta, migliorata ed ampliata è costruita in modo da poter essere venduta su tutti i mercati europei. I tavoli Susta infatti possono adottare le prese elettriche (normalizzate) di ogni paese, montate in un unico supporto standardizzato.

Tutto il sistema elettrico si basa su un unico supporto in resina, che permette di accogliere tutti i tipi di prese disponibili. Ciò permette al cliente di scegliere, tra una vasta gamma di prese, quelle più adatte alle sue esigenze; tutto ciò senza essere vincolati ad un supporto specifico. In questo modo è possibile inserire nello stesso tavolo prese ad esempio americane, tedesche, italiane, ecc. Oggi tutto è normalizzato e quindi diventa un sistema universale. Grazie alla normalizzazione, infatti, i tavoli Susta si dimostrano particolarmente versatili: è possibile aggiungere delle prese (di tutti i Paesi) anche in tempi successivi senza essere obbligati a smontare tutto il tavolo con evidenti vantaggi di riduzione dei costi di manodopera e adattabilità alle esigenze mutabili nel tempo. Per ulteriori informazioni contattare: *Susta SpA viale delle Industrie - 20040 Cavenago (MI). Tel. 02/9506651; fax 02/95067114.*

NOVITÀ

VAQS 2CC

DuPont Electronic Materials ha introdotto un nuovo solder mask liquido e fotosensibile che associa ai vantaggi del trattamento a base acquosa, accettabile dal punto di vista ambientale, una elevata produttività ed eccellenti caratteristiche finali. Denominato *VAQS* 2CC, il nuovo solder mask liquido consente un trattamento semplice e rapido, con eliminazione veloce delle bollicine e buone capacità di penetrare tra le piste. Caratterizzato da brevi tempi di essicazione, esposizione e polimerizzazione, esso offre una buona copertura dei bordi con un'unica applicazione anche nel caso di piste spesse. Dotato di eccellenti caratteristiche elettriche, meccaniche, termiche e chimiche, il prodotto è in grado di realizzare barriere di saldatura a pareti verticali da 50 µm tra piazzole da 250 µm. E' compatibile con flussanti no-clean e può essere utilizzato con una vasta gamma di tecniche di assemblaggio, compreso il montaggio diretto dei chip. Il solder mask liquido *VAQS* 2CC per la velatura presenta colore verde scuro e una attraente superficie semiopaca che semplifica le operazioni di registrazione e verifica. Sviluppato e prodotto in Europa, il nuovo solder mask liquido è complementare all'attuale gamma DuPont composta da *Vacrel*, solder mask fotosensibili a film secco e dal sistema automizzato *Valu* per solder mask fotosensibile. Per ulteriori informazioni contattare: *Renata Mazzelli, Relazioni esterne Du Pont de Nemours Italiana Spa via Volta, 16 - 20093 Cologno Monzese (MI). Tel. 02/25302201; fax 02/2531443.*

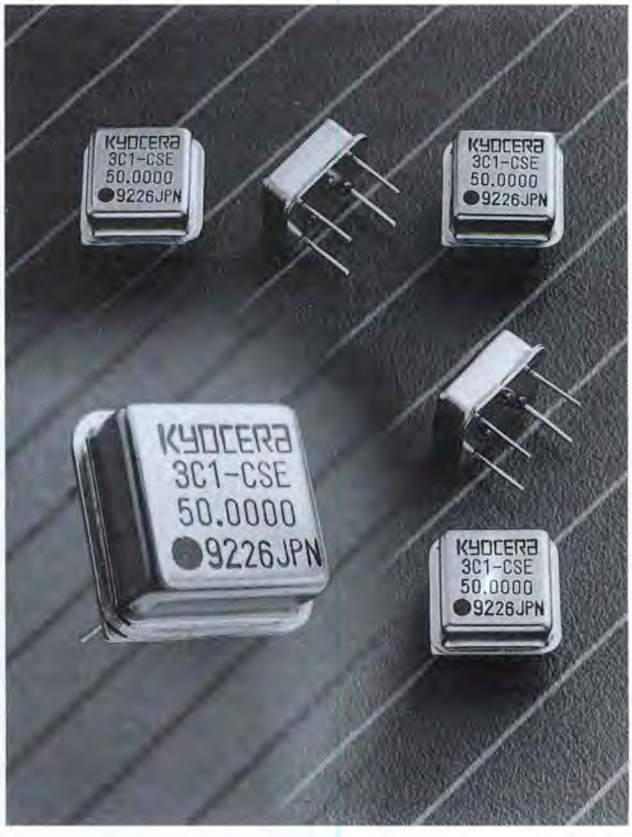
Oscillatori a 3 V

Per far fronte alla crescente richiesta di oscillatori a 3 V, la AVX ha introdotto la serie KHO-3C1 di oscillatori half siwe, CMOS compatibili e funzionanti a 3,3 V (±5%) per coprire le gamme di frequenza 20, 32, 40 e 50 MHz. La AVX spiega che la richiesta di tali componenti è dovuta all'ultima generazione di apparecchiature portatili a bassa tensione che richiedono una vita d'esercizio delle batterie più estesa e più efficiente. I nuovi componenti, progettati in modo da poter funzionare in congiunzione con tutte le più recenti famiglie di semiconduttori a 3 V, offrono una stabilità di frequenza di 0=±50 ppm, 1=±100 ppm e un valore capacitivo di carico di 15 pF max.

Il fattore di utilizzazione è pari al 50±5% mentre il tempo di salita/caduta si rivela pari a 5 ns max. (0,8-2,0 V).

Come standard, questo componente è dotato di funzione di enable/disable sul terminale uno.

Per ulteriori informazioni contattare: *AVX Srl via V. Veneto, 12 - 20091 Bresso (MI). Tel. 02/66500116.*



Miniguard portatile

Semplice apparecchio per la protezione di stanze, serre, negozi, automobili: un allarme PIR installabile ovunque!

Questo allarme portatile PIR (a raggi infrarossi passivi) anti-intrusioni è la versione in miniatura dei sistemi di maggiori dimensioni, di solito installati nelle abitazioni e nei negozi: l'unica differenza è la sua completa autonomia, in quanto contiene anche batteria ed avvisatore acustico. Funziona quindi in modo totalmente sicuro e può essere spostato a seconda delle necessità. Armamento e disattivazione vengono eseguiti mediante un tasto; sono inoltre incorporati ritardi che permettono di escluderlo senza essere attivato dall'utilizzatore. Miniguard aziona una sirena quando una persona attraversa la zona protetta; la portata di rilevazione è di almeno 8 mt, più che sufficiente nella maggior parte dei casi. A seconda dell'uso, sarà forse necessario prevedere una certa protezione fisica per il dispositivo stesso, appoggiandolo possibilmente dove sia difficile raggiungerlo, si eviterà così che un eventuale intruso lo disattivi a priori.

RISUONATORE

Il dispositivo di allarme acustico qui utilizzato è del normale tipo *yelping* ed è molto potente, pur assorbendo una corrente alquanto ridotta. In alcune situazioni sarà forse necessario collegare esternamente la sirena: per proteggere ad esempio un portico o un'altra zona coperta fuori dall'edificio, nel qual caso ci vorrà anche una certa protezione contro gli agenti atmosferici. Per l'uso in esterni si potrebbe utilizzare una normale sirena per allarme domestico, previa verifica che funzioni in modo soddisfacente con l'alimentazione da 6 V. Si può ricorrere anche ad un sistema ibrido: un segnalatore di bassa potenza all'interno del dispositivo ed un secondo segnalatore asservito che lavori in casa o fuori; questa sirena secondaria potrà essere montata a qualunque distanza ragionevole dall'unità principale, collegandola con un economico doppino di filo telefonico o per campanelli. I rivelatori PIR costituiscono un ottimo elemento di base per un allarme non risentendo di carenze proprie di altri tipi di rivelatori anti-intrusione che si affidano spesso a cablaggi fissi e installazioni permanenti, come i commutatori reed magnetici incassati nei telai delle porte o delle finestre, i tappetini a pressione o le barriere fotoelettriche. I sensori PIR funzionano invece rilevando il calore, ossia la radiazione infrarossa emessa dal corpo umano. Qualsiasi oggetto caldo emette naturalmente raggi infrarossi: si tratta di una normale radiazione elettromagnetica ad onda piuttosto lunga, normalmente compresa tra 0,7 mt e 1000 µm (1 µm = un milionesimo di metro). Il sensore qui utilizzato rivela i raggi infrarossi compresi nella banda tra 4 µm e 20 µm: una condizione ideale per il nostro scopo.

TEMPO DI AZIONAMENTO

Il Miniguard portatile dispone di un tempo di esclusione regolabile in modo che, dopo essere stato attivato, l'avvisatore non possa suonare in continuità e provocare falsi allarmi. Il prototipo è stato provato con tempi di funzionamento tra circa 20 s e 2 m: ci sembra che un tempo massimo di 2 m sia adatto per la maggior parte degli scopi; se necessario, potrà comunque essere facilmente prolungato. L'alimentazione dell'allarme è ricavata da 8 pile alcaline AA, contenute in due pacchi separati da 4 elementi (6 V). In condizioni di attesa, la corrente assorbita è di circa 100 µA per un pacco e 70 µA per l'altro. In queste condizioni, le batterie qui indicate dovrebbero durare circa un

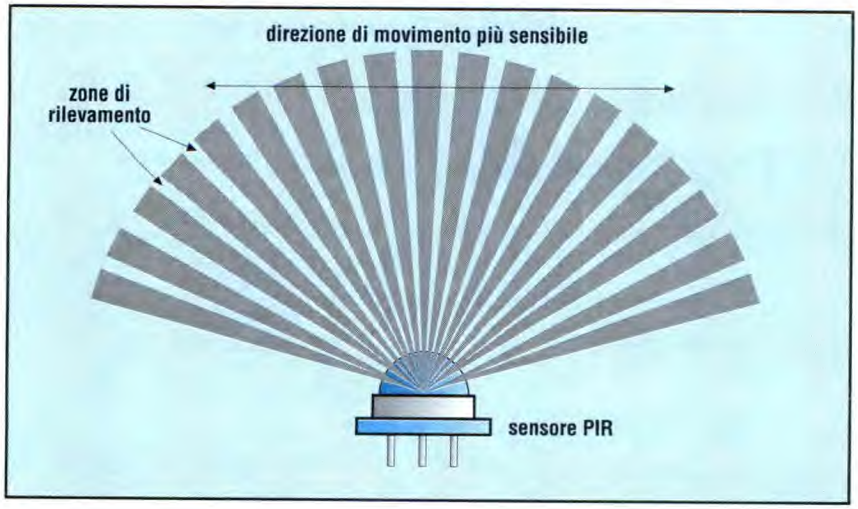


Figura 1. Zona di rilevamento a forma di ventaglio: si vedono le 20 sezioni comprese nella copertura di 160°.

anno, purché l'allarme non venga attivato troppo spesso. In ogni caso, perché sia garantita la massima affidabilità è consigliabile attivare per prova l'allarme almeno una volta al mese per alcuni secondi e sostituire di regola le batterie ogni anno.

SENSORE PIROELETTRICO

Il rivelatore qui indicato è del tipo a zone multiple, contenente uno speciale elemento sensore piroelettrico montato dietro una lente di plastica. La lente focalizza la radiazione infrarossa emessa dal bersaglio sulla superficie del sensore. L'attivazione avviene soltanto quando il raggio infrarosso passa in modo piuttosto rapido da una delle 20 zone di rilevazione ad una adiacente come dice la **Figura 1**. Poiché ogni zona copre un angolo di 8°, l'angolo totale di sensibilità dell'apparecchio è 160° pertanto, posizionando con attenzione il dispositivo, la copertura dovrebbe risultare eccellente. Da notare che le prestazioni del sensore risultano più efficaci quando è rivolto direttamente verso l'obiettivo e quando questo si muove trasversalmente al campo di rivelazione piuttosto che quando si avvicina e si allontana da esso. Il rivelatore è costituito da un modulo già pronto, ermeticamente sigillato, che contiene anche alcuni dei circuiti più importanti.

Figura 2. Schema elettrico completo del Miniguard portatile.

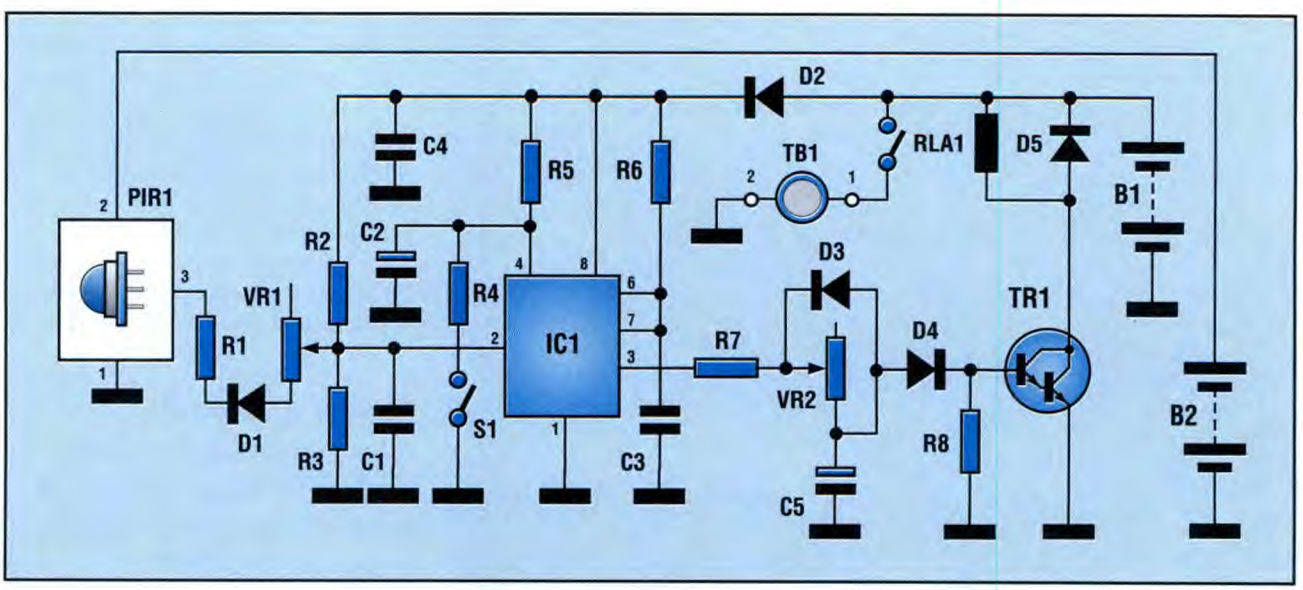
Quando non viene captato nessun raggio infrarosso, l'uscita del rivelatore rimane al livello alto (+6 V nominali) con alcuni brevi impulsi bassi casuali. Quando invece viene rilevato un oggetto che emette raggi infrarossi, all'uscita appare una serie regolare di impulsi bassi rettangolari, che attiva il resto del circuito.

FALSE ATTIVAZIONI

L'elemento PIR è in grado di captare qualsiasi radiazione infrarossa dispersa e questo può causare false attivazioni dell'allarme: la cosa si verifica abbastanza di rado, ma risulta inaccettabile in questo tipo di circuito. Per evitare questi falsi azionamenti occorrono alcuni circuiti supplementari, uno dei quali consiste in un prolungamento dei segnali di attivazione prodotti dal sensore: solo dopo questo ritardo l'allarme entra in attività.
Nelle prove sul prototipo, abbiamo effettuato un collaudo di un mese e non si sono verificate false attivazioni, tuttavia sarà bene adottare una forma di compromesso nella regolazione: se l'allarme viene regolato a sensibilità troppo bassa, il funzionamento risulta eccessivamente lento o può addirittura cessare; se invece la sensibilità è troppo alta, aumenta la possibilità di false attivazioni. Un altro punto da tenere presente è che alcuni animali domestici (soprattutto cani e gatti) possono attivare l'allarme, in questo caso bastano però un attento posizionamento del dispositivo ed un'ottima regolazione della sensibilità.

IL CIRCUITO

Lo schema elettrico completo del Miniguard portatile è illustrato in **Figura 2**. Il sensore passivo PIR1 necessita di un'alimentazione stabilizzata su un valore di 5-6 V: il modo migliore per ottenerla, considerato il basso assorbimento di corrente, è di usare l'apposito pacco batteria B2, separato dal resto del circuito. Qualsiasi tentativo di utilizzare la stessa alimentazione anche per il resto del circuito causerà false attivazioni, dovute alle improvvise cadute di tensione quando entra in funzione l'avvisatore. B1 è un altro pacco batteria da 6 V analogo, che provvede ad alimentare il circuito di controllo e la sirena. Quando la batteria B1 è collegata, la corrente attraversa il diodo D2 che, con la sua caduta interna, abbassa la tensione a 5,3 V; la corrente perviene poi al circuito principale basato su IC1. I resistori fissi R2 e R3 formano un partitore di tensione, collegato ai capi dell'alimentazione; con i valori indicati sullo schema si svilupperà ai capi di R3 il 60% della tensione di alimentazione: circa 3 V. Trascurando per il momento l'effetto di PIR1, la tensione ai capi del condensatore C1 aumenterà gradualmente fino al suo valore nominale (in quanto è collegato in parallelo a R3) mentre viene caricato attraverso il resistore R2: per tutta l'operazione basteranno pochi secondi. La presenza del sensore PIR1 influisce però su questo comportamento. Con la batteria B2 collegata e con le occasionali transizioni a livello basso che si verificano al piedino 3 di PIR1, il con-



densatore C1 può scaricarsi leggermente attraverso il trimmer VR1 (collegato come resistore variabile), il diodo D1 e il resistore R1 che procurano un drenaggio di corrente: permettono cioè che la corrente entri nel componente invece di uscirne. Il condensatore C1 ha un valore abbastanza elevato da compensare queste occasionali transizioni al basso e quindi ai suoi capi si forma una tensione quasi costante di circa 3 V in assenza di raggi infrarossi. Tale tensione è più di 1/3 di quella di alimentazione (1,8 V nominali): per questo viene interpretata come un livello logico 1 dall'ingresso di innesco di IC1 (piedino 2) al quale è applicata, senza altri ulteriori effetti. Quando viene rilevata la presenza di raggi infrarossi e c'è una pulsazione regolare dell'uscita di PIR1, il condensatore C1 può scaricarsi più velocemente di prima e la tensione ai suoi capi scende presto ad un livello inferiore ad 1/3 dell'alimentazione che viene interpretato come livello logico 0 dall'ingresso di innesco di IC1. Il tempo perché tutto ciò avvenga dipende dalla velocità alla quale scende la tensione ai capi di C1 che, a sua volta, dipende dalla regolazione del trimmer VR1. Di conseguenza si dovranno produrre impulsi al piedino 3 di PR1 per un periodo prolungato (cioè per diversi secondi) prima che scatti l'allarme. Nel nostro circuito, il trimmer CMOS 555 (IC1) è collegato come multivibratore monostabile. Supponiamo per il momento che l'ingresso di reset (piedino 4) sia mantenuto a livello alto dal resistore R5, cioè con il commutatore a tasto S1 nella posizione indicata. Di conseguenza quando IC1 viene azionato, mandando a livello basso l'ingresso di trigger, il piedino 3 d'uscita commuta a livello alto per un certo tempo, e poi torna basso. Il tempo in questione dipende dal valore del

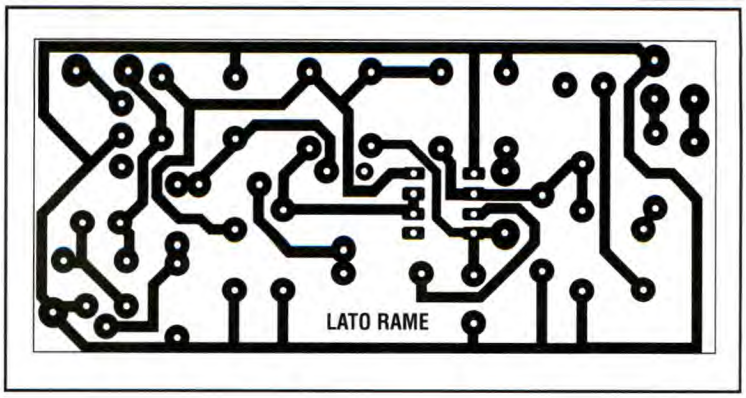


Figura 3. Basetta stampata vista dal lato rame in scala naturale.

resistore fisso R6 e del condensatore C3. Con l'uscita alta (tensione di alimentazione positiva) e trascurando per il momento l'effetto del condensatore C5, la corrente entra nella base del transistor Darlington R1 attraverso il resistore fisso R7 e il trimmer VR2, collegato come resistore variabile; da notare che il diodo D3 è polarizzato inversamente e quindi non ha nessun effetto. Successivamente, il relè RLA viene attivato dalla corrente di collettore che attraversa la sua bobina, mentre l'avvisatore acustico WD1 viene attivato dalla corrente che proviene dalla batteria B1, attraverso i contatti normalmente aperti del relè RLA1. Un componente Darlington è in realtà formato da due transistor inseriti nello stesso contenitore e collegati internamente in modo da formare un unico componente, con guadagno di corrente estremamente elevato che porta ad un pilotaggio per mezzo di corrente di base molto bassa. Il diodo D5 evita i possibili effetti distruttivi dei picchi inversi ad alta tensione, che si verificano quando si interrompe il campo magnetico nella bobina del relè.

AZIONE RITARDATA

Lo scopo del trimmer VR2 e del condensatore C5 è quello di mantenere disattivato TR1 per alcuni secondi, dopo che sia stato innescato IC1, permettendo così all'utilizzatore di escludere l'allarme senza farlo entrare in azione: costituisce cioè il ritardo all'ingresso. Vediamo di analizzare il funzionamento di questa sezione: quando l'allarme è attivato e il piedino 3 di IC1 commuta a livello alto (tensione di alimentazione positiva), la corrente attraversa il resistore fisso R7 e il trimmer VR2 per caricare il condensatore C5. La tensione ai capi di questo componente aumenta quindi gradualmente, fino a raggiungere il livello necessario a mandare in conduzione il transistor Darlington TR1. Poiché ci vogliono 1,4 V alla base di un transistor Darlington per farlo funzionare e poiché c'è una ulteriore perdita di 0,7 V causata dalla caduta diretta del diodo D4, la tensione ai capi di C5 dovrà salire a circa 2,1 V prima di poter attivare TR1. Con i valori indicati per i componenti, questo ritardo andrà da quasi 0 a circa 20 s, a seconda della regolazione di VR2. Questo tempo di esclusione verrà definito in modo da ottenere i migliori risultati al momento dell'installazione: dovrà essere sufficiente a permettere all'utilizzatore di avvicinarsi al sistema e disattivarlo prima che l'allarme suoni, ma non tanto lungo da permettere una manomissione non autorizzata. Quando il piedino 3 di IC1 va a livello basso, il condensatore C5 si scarica piuttosto rapidamente attraverso il solo R7 (rapidamente, perché R7 ha un valore relativamente basso) e la carica si riversa nel piedino 3 di IC1. Da notare che il diodo D3 è ora polarizzato direttamente ed esclude efficacemente il trimmer VR2. A seconda della sua posizione, il commutatore S1 permette di portare il piedino 4 di

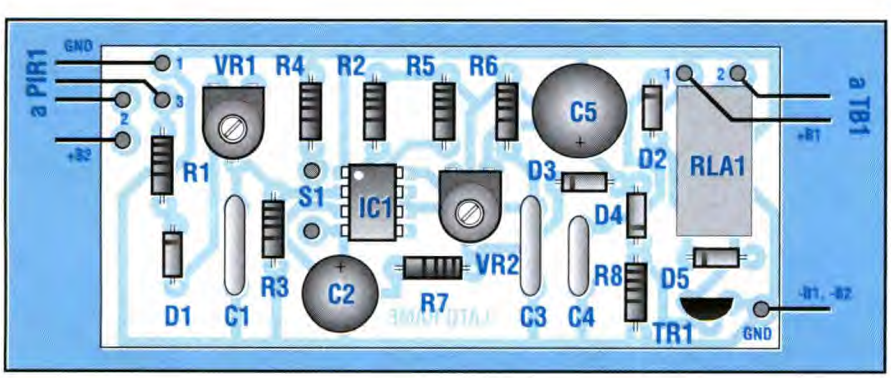


Figura 4. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata.

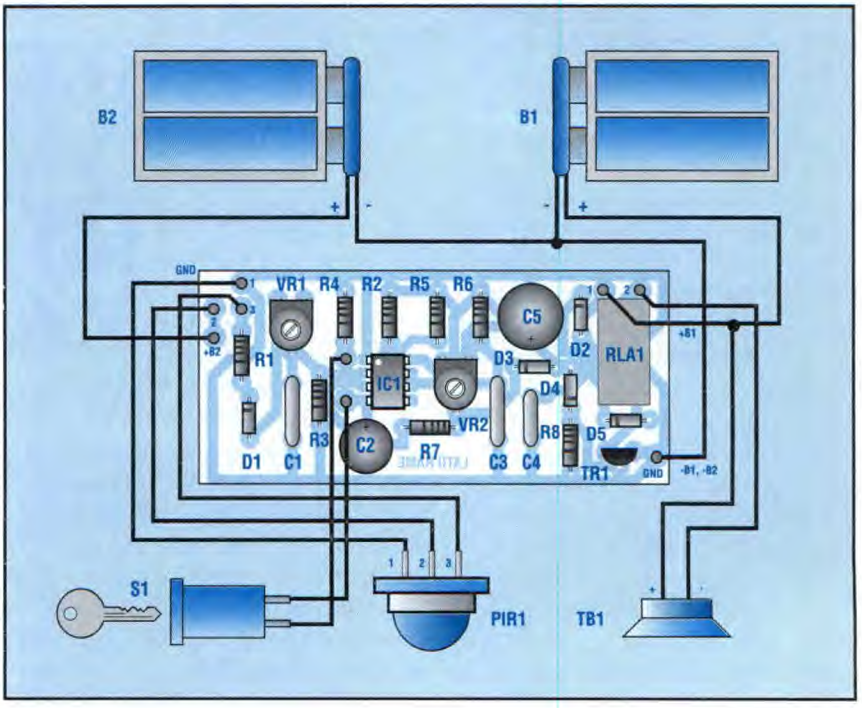


Figura 5. Cablaggio dei componenti fuori scheda. Il collegamento del sensore PIR1 deve avvenire tramite uno zoccolo a 3 piedini.

IC1 (ingresso di reset) a livello alto oppure basso, realizzando così la funzione di *disarmo*. Con S1 aperto, come si vede in schema, il piedino 4 viene mantenuto alto tramite il resistore R5 ed il circuito è attivo: verrà quindi azionato come prima descritto. Quando invece S1 è chiuso, il piedino 4 commuta a livello basso attraverso il resistore R4, e il circuito è inattivo. Quando il commutatore S1 viene spostato dalla posizione *escluso* a quella *armato*, il piedino 4 di IC1 non va immediatamente a livello alto, perché il condensatore C2 deve caricarsi attraverso R5; la tensione ai suoi capi (e quindi al piedino 4) aumenterà gradualmente fino a quando verrà interpretata come livello alto da IC1: ci vorranno circa 30 s e questo sarà il ritardo d'uscita.

Quando il commutatore viene riportato nella posizione *escluso*, il condensatore C2 si scarica rapidamente attraverso il resistore R4, che ha un valore relativamente basso. Da tenere presente che, anche se in apparenza il circuito risulta escluso quando S1 è in posizione *inattivo*, il consumo è praticamente lo stesso di quando il circuito è *armato*. Prevedendo pertanto di non utilizzare il circuito per settimane o mesi, è consigliabile smontare le pile. Si potrebbe montare un interruttore generale, purché lo si tenga ben nascosto: dovrebbe essere un componente a due vie, in modo da interrompere entrambi i conduttori di batteria.

REALIZZAZIONE PRATICA

La costruzione del Miniguard richiede un circuito stampato. La **Figura 3** ne mostra la traccia rame al naturale, mentre la **Figura 4** indica la disposizione dei componenti sulla basetta stessa. Per il momento, il resistore R6 ha il valore di 10 MΩ, adatto per la prova e la messa a punto. Attenzione a rispettare la polarità dei cinque diodi e dei condensatori elettrolitici C2 e C5 ed attenzione anche ai collegamenti ed all'orientamento del transistor Darlington TR1. Prima di proseguire, accertarsi che non ci siano pontature tra le piste di rame adiacenti. Regolare poi il trimmer VR1 in modo che il suo cursore sia posizionato a circa tre quarti del suo percorso totale, in senso orario. Regolare VR2 tutto in senso antiorario: questo produrrà una sensibilità media dell'elemento PIR ed un tempo d'uscita quasi uguale a zero: dette regolazioni sono utili per poter effettuare le necessarie prove. Inserire IC1 nel suo zoccolo, facendo attenzione ad orientarlo correttamente. IC1 è un componente CMOS e, almeno in teoria, è vulnerabile alle cariche statiche presenti nel nostro corpo: è quindi opportuno non toccare i piedini durante l'inserimento, si potrebbe invece toccare prima con l'altra mano qualche oggetto collegato a terra (per esempio un rubinetto dell'acqua).

Un contenitore in plastica può racchiudere il tutto lasciando una serie di fori per il passaggio del suono di WD1: per ottenere la massima intensità, la zona trattata dovrà coprire l'intera area frontale del cicalino. Praticare sul coperchio il foro per il pulsante S1, insieme a quello per l'eventuale interruttore generale ed eventualmente eseguire anche dei fori sulla base, per la staffa di montaggio di WD1. Appoggiare la basetta stampata nella sua posizione e contrassegnare i fori di fissaggio; praticare tali fori sul pannello laterale e, facendo riferimento alla **Figura 5**, completare le interconnessioni cablate. Lasciare abbondanti i conduttori dell'interruttore S1, in modo che si possa smontare il coperchio senza causare eccessiva trazione meccanica e abbondare anche nella lunghezza dei conduttori della scheda: si potrà così appoggiare il pannello sul lato alto della scatola, con il coperchio staccato, per eseguire le prove.

Collegare temporaneamente alla morsettiera bipolare TB1 una lampadina da 6 V, al posto del cicalino; lasciare poi la morsettiera libera nella scatola. Montare provvisoriamente la basetta e collegare il cicalino con le viti autofilettanti che passano attraverso i fori della staffa.

Montare infine il pulsante e l'eventuale interruttore generale.

COLLEGAMENTI AL PIR

Sconsigliamo di saldare i conduttori direttamente ai terminali del modulo PIR perché il calore prodotto dal saldatore potrebbe danneggiare i componenti interni: utilizzare invece uno zoccolo SIL a 3 piedini; se questo non fosse disponibile, lo si potrà ricavare tagliando in due un normale zoccolo DIL da 8 piedini. Inserire delicatamente i piedini del sensore sullo zoccolo e premere l'elemento PIR, posizionan-

dolo nel foro della scatola: se necessario, usare un po' di collante per fissarlo saldamente. Adeguarsi correttamente alla numerazione dei piedini marcata sul corpo in plastica del sensore. Lavorare con la massima attenzione perché una polarità sbagliata potrebbe provocare danni permanenti all'elemento PIR.
Portare S1 in posizione off: collegare alla morsettiera bipolare TB1 una lampadina da 6 V - 0,06 A inserita in un adatto portalampade.

COLLAUDO

Effettuare ora il collaudo di base, regolando contemporaneamente la sensibilità e il tempo di allontanamento. Eseguire queste operazioni in un locale dove non ci siano persone od oggetti che emettono raggi infrarossi. Smontare la basetta e appoggiarla in una posizione accessibile sulla scatola quindi inserire le pile.
Allontanarsi ora dalla zona di rilevamento e lasciare le cose come come stanno per 1 m o 2, in modo da permettere che l'elemento PIR si stabilizzi. Con S1 armato, la lampadina deve rimanere spenta. Attendere 1 m per far trascorrere il tempo di allontanamento e poi muovere una mano attraverso la zona di rilevazione. Il dispositivo deve ora attivarsi e la luce rimanere accesa per circa 20 s: se così non fosse, ruotare il cursore di VR1 leggermente in senso orario. Controllare la regolazione di sensibilità azzerando S1 (ci vorrà al massimo 1 m perché il dispositivo ritorni attivo) e camminare nella zona di rilevamento ad una distanza di circa 3 mt. La regolazione è corretta quando l'allarme non scatta immediatamente ma dopo un certo numero di movimenti. Questo dipenderà soprattutto dalle condizioni e dalle esigenze personali. Effettuare eventualmente ulteriori piccole regolazioni di VR1 tenendo conto che la rotazione in senso orario aumenta la sensibilità.
Impostare ora il tempo necessario ad allontanarsi dall'allarme, che dovrà essere tenuto abbastanza breve per motivi di sicurezza. Regolare dapprima il cursore del trimmer VR2 a circa mezza corsa: si otterrà così un ritardo di 10 s che, nel prototipo, si è dimostrato sufficiente. Regolare VR2 è un po' difficile per la presenza dei grossi condensatori montati ai suoi lati. Si può tuttavia costruire un adatto attrezzo utilizzando un pezzetto di bacchetta di plastica (come l'estremità di un ago da calza) con la punta limata in forma di lama da cacciavite. All'attivazione, la lampada dovrà entrare in funzione, dopo il ritardo di avvicinamento, per circa 10 s (cioè il tempo di 20 s di IC1 meno il tempo di allontanamento di 10 s). Quando si usa S1 per escludere l'allarme, è normale che impieghi circa 1 s per disattivarsi, perché la carica del condensatore C5 mantiene in conduzione il transistor TR1 per un breve istante.
Quando le regolazioni risultano soddisfacenti, sostituire il resistore R6 con un altro di valore adatto, considerando che ci vogliono 10 MΩ per ogni 20 s di attività. Poiché 10 MΩ è il massimo valore resistivo facilmente ottenibile, per intervalli di attività maggiori di 20 s sarà necessario collegare in serie diversi di questi componenti.
Fissare ora in modo definitivo la basetta, con corti distanziali in plastica su sostegni a vite.
Posizionare nel modo migliore il dispositivo per effettuare qualche prova: un buon sistema è quello di puntare il dispositivo leggermente verso il basso da un'altezza di circa 2,5 mt. Terminati i necessari collaudi e riaggiustamenti del trimmer, togliere la lampadina di prova e collegare WD1 alla morsettiera, rispettando la corretta polarità. Il Miniguard è così pronto ad entrare in servizio.

AVVISATORE A DISTANZA

Dovendo collegare un avvisatore acustico all'esterno, far entrare i relativi conduttori attraverso un foro sul lato della scatola e collegarli alla morsettiera TB1, sempre rispettando la polarità. In alternativa, utilizzare un piccolo connettore con presa e spina. Installare poi i conduttori in modo che non possano essere facilmente tagliati o strappati da un eventuale intruso.
Si potrà anche inserire all'interno del contenitore un dispositivo di avviso acustico più piccolo come un cicalino a stato solido.
Collegare questo cicalino a TB1, in parallelo a quello principale: il carico totale può arrivare fino ad 1 A. I cicalini elettronici sono polarizzati, pertanto non funzionano se vengono collegati al contrario!
©EE'93

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	**vedere listino**

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 100 kΩ
- **R2:** resistore da 2,2 MΩ
- **R3:** resistore da 3,3 MΩ
- **R4:** resistore da 1 kΩ
- **R5:** resistore da 470 kΩ
- **R6:** resistore da 10 MΩ più resistore di temporizzazione (vedi testo)
- **R7:** resistore da 2,2 kΩ
- **R8:** resistore da 1 MΩ
- **VR1:** trimmer da 2,2 MΩ
- **VR2:** trimmer da 100 kΩ
- **C1-3:** condensatori da 2,2 µF in poliestere
- **C2:** condensatore elettrolitico da 470 µF 16 VI
- **C4:** condensatore da 470 nF poliestere o ceramico
- **C5:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 16 VI
- **PIR1:** sensore infrarosso passivo FIRM-287 o equivalente
- **D1/5:** diodi 1N4001
- **TR1:** darlington MPSA14
- **IC1:** ICM7555 timer CMOS
- **B1-2:** gruppi di 4 pile alcaline AA
- **S1:** interruttore unipolare miniatura
- **RLA:** relè da 6 V - 80 Ω
- **WD1:** allarme acustico da 6 V - 150 mA (vedi testo)
- **1:** contenitore in plastica da 150 x 100 x 60 mm circa
- **1:** zoccolo DIL da 8 piedini
- **1:** zoccolo SIL da 3 piedini (vedi testo)
- **2:** portabatterie per gruppi di 4 pile AA con relativi connettori
- **1:** lampada da 6 V - 60 mA con portalampade
- **1:** circuito stampato

All'interno della chitarra elettrica

Conoscendo cosa succede al loro interno, si può migliorare il suono e aumentare le varietà tonali di moltissimi tipi di chitarra elettrica

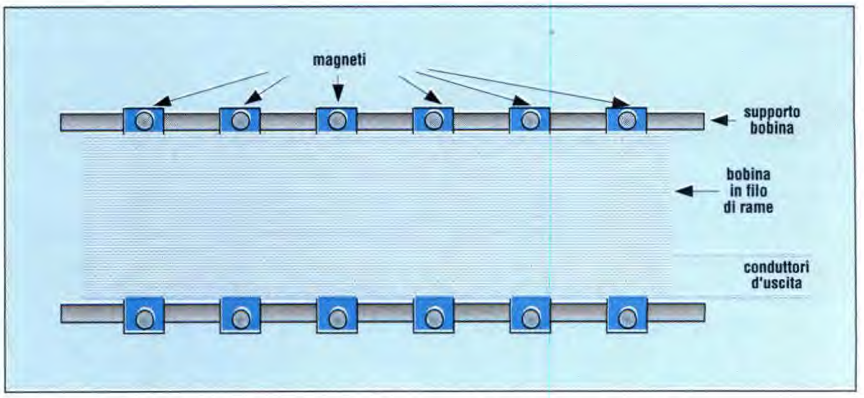
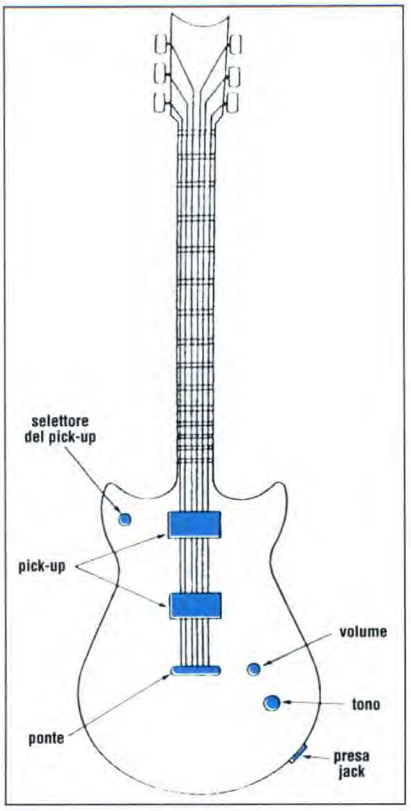


Figura 2. Vista interna di un pick-up singolo.

Figura 1. Principali controlli di una chitarra elettrica.



I suonatori di chitarra danno generalmente un'occhiata al dorso di una chitarra e subito decidono che non c'è assolutamente niente da fare. Tutti dovrebbero invece fare almeno un tentativo per risolvere il problema. Non è così complicato come potrebbe sembrare: quando si capisce un po' come funziona la parte elettronica, non solo si potrà fare qualche riparazione, ma anche migliorare e personalizzare i suoni prodotti dallo strumento. In parole povere, possiamo affermare che quasi tutte le chitarre elettriche e le chitarre basso consistono di principio in una serie di corde tirate lungo un listello di legno, con un qualche sistema per convertire la vibrazione delle corde in impulsi elettrici: vedere la **Figura 1**. Tali impulsi vengono convogliati attraverso un conduttore ed inviati ad un amplificatore esterno, che ritrasforma l'energia elettrica in energia sonora riproducendo fedelmente il suono della chitarra alla potenza desiderata. La forma dello strumento ha un effetto molto scarso sulla sonorità: fattori più importanti sono il tipo del pick-up o trasduttore, lo stato delle corde e, in minor misura, il tipo di legno. Alcune chitarre elettriche sono costruite in fibra di carbonio, ma questo materiale contribuisce più che altro alla stabilità meccanica e meno a quella sonora. Il legno, infatti tende a deformarsi a seconda della temperatura e/o dell'umidità dell'ambiente e, per assurdo, volendo avere una chitarra molto stabile, sarebbe meglio costruirla in ghisa o cemento armato!

TRASDUTTORI

Il cuore di qualsiasi chitarra elettrica è il trasduttore o pick-up schematizzato in **Figura 2** perché, a prescindere dalla perfezione costruttiva e dalla bellezza di uno strumento, se il pick-up non funziona bene la chitarra suona in modo orribile. Il gruppo pick-up consiste in una fila di piccoli magneti, su cui sono avvolte diverse migliaia di spire di rame. Le corde sono realizzate in acciaio pertanto, quando vibrano accanto ai magneti, deboli correnti vengono indotte nella bobina, correnti che verranni poi amplificate. Sulle chitarre sono di solito montati un paio di pick-up, in modo da poter scegliere e miscelare qualità tonali diverse delle corde. Per un suono ricco di bassi, il pick-up va montato verso il centro della corda, dove l'am-

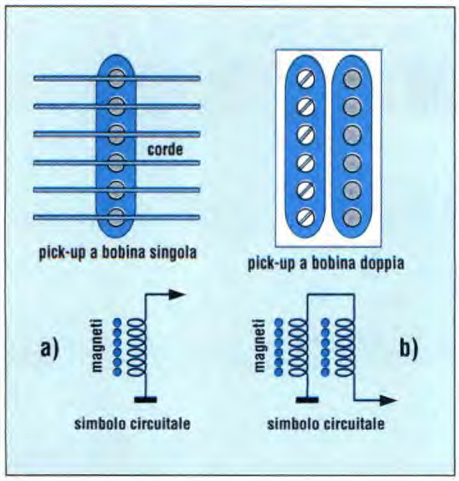


Figura 3. Struttura e simbolo circuitale del pick-up a bobina singola (a) e del pick-up a bobina doppia antironzio (b).

piezza della vibrazione è maggiore. I suoni più acuti si ricavano invece meglio disponendo il pick-up vicino al ponticello di ritegno. Ci sono due tipi principali di pick-up, sono quelli di **Figura 3**: a *bobina singola* o *antironzio*. I pick-up a bobina singola producono un suono molto limpido, ma sono sensibili al ronzio ed alle interferenze, mentre i pickup antironzio hanno un secondo avvolgimento affiancato al primo, collegato in serie. Tale disposizione tende a cancellare le interferenze indotte e, grazie alle due bobine, il livello d'uscita è maggiore. Se sulla chitarra sono montati più pick-up, il successivo stadio del circuito è un commutatore che permette di scegliere l'uscita desiderata. Una chitarra a doppio pick-up potrebbe avere un commutatore a tre posizioni, che permette di utilizzare il pick-up anteriore da solo, il pick-up posteriore da solo, oppure una combinazione di entrambi. L'uscita del commutatore va al controllo di volume, che è un semplice potenziometro collegato in parallelo alla bobina in modo da cortocircuitare a terra parte del segnale indotto. I controlli di tono di **Figura 4** sono spesso già montati nella chitarra, ma sembra che vengano poco usati in quanto si tratta di semplici filtri che si limitano a *smorzare* il suono: la maggior parte dei chitarristi li esclude. I controlli di tono sono formati da un condensatore e da un potenziometro, collegati in modo che le componenti a frequenza più elevata possano essere gradualmente attenuate. Sono di solito collegati in parallelo all'uscita della chitarra, ma possono anche essere posizionati a valle del pick-up. I valori dei controlli di tono e volume variano da 22 kΩ a 1 MΩ. Come tendenza generale, per il tono si utilizzano potenziometri lineari e per il volume potenziometri logaritmici.

PRESA SULLA BOBINA

Una delle più semplici modifiche da apportare al circuito di una chitarra è praticare una presa sulla bobina: la cosa è però possibile soltanto quando i pick-up sono del tipo a doppia bobina. Scopo di questa presa è cortocircuitare a massa una delle bobine, trasformando il pick-up in un tipo a bobina unica come mostra la **Figura 5** e permettendo così di produrre un'uscita più pulita, oltre al normale suono privo di ronzio. Con una sola bobina l'uscita della chitarra sarà però un po' più debole e si potrà riscontrare un certo aumento del livello di rumore. Potrete montare un semplice deviatore accanto agli altri

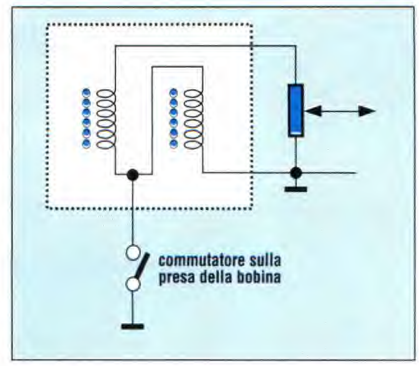


Figura 5. Cablaggio di una presa sulla bobina.

controlli oppure, se preferite non forare la chitarra, potrete sostituire il controllo di tono o quello di volume con un cosiddetto *pull-pot*, che è la combinazione di un potenziometro con un interruttore: quando l'alberino del potenziometro è ruotato a fondo attiva l'interruttore: vedere la **Figura 6**. Per attaccare la presa alla bobina si dovrà smontare il pick-up per raggiungere il collegamento tra le due bobine: alcuni pick-up hanno collegamenti separati per le due bobine. Qualora fosse da togliere il coperchio, attenti a non danneggiare i conduttori delle bobine che, di solito, sono normalmente più sottili di un capello e si rompono con facilità.

INVERSIONE DI FASE

Un'altra modifica semplice da apportare è l'inversione di fase riportata in **Figura 7**: produce i risultati migliori con i pick-up a doppia bobina, ma funziona bene anche con le bobine singole. Si sentirà una notevole differenza per quanto riguarda il suono; combinando poi l'inversione di fase con la presa sulla bobina, si potrà scegliere tra un'ampia gamma di opzioni tonali, disponibile su ben pochi strumenti in

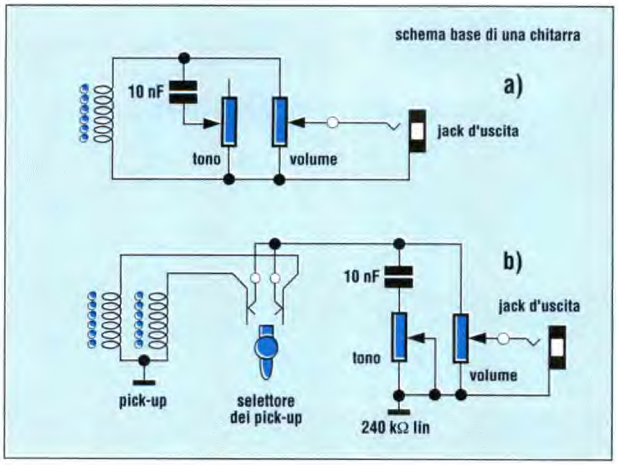


Figura 4. (a) Schema elettrico di base di una chitarra. (b) Schema elettrico di una chitarra a doppio pick-up.

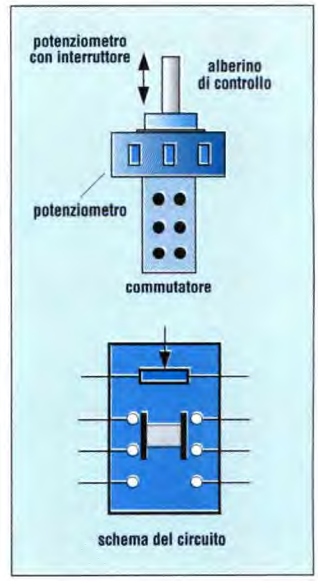
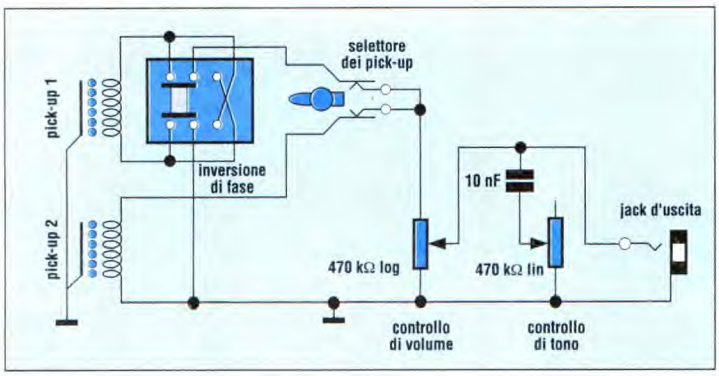


Figura 6. Potenziometro con interruttore e relativo schema.

Figura 7. Doppio pick-up per chitarra con commutatore per l'inversione di fase.



commercio. L'inversione di fase commuta la polarità di un pick-up rispetto all'altro. In **Figura 8** è illustrato il cablaggio di una chitarra a doppio pick-up con doppia inversione di fase, prese alle bobine e controlli.

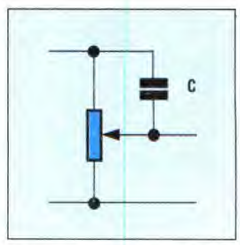
RIDUZIONE DEI DISTURBI

Dato che i pick-up delle chitarre sono collegati agli ingressi degli amplificatori, tendono a funzionare come antenne quando i conduttori non sono correttamente schermati, e questo vale per tutti i collegamenti nella chitarra. Quando ci si accinge ad effettuare qualche modifica, è bene accertarsi che i collegamenti siano più corti possibile e realizzare sempre un'ottima connessione a massa. La soluzione migliore è quella di usare un collegamento a massa centrale (la carcassa di un potenziometro, per esempio) e ricavare da questo punto tutti i diversi conduttori di massa. Un efficace sistema di riduzione dei disturbi consiste nel rivestire con stagnola tutte le cavità della linea e del pick-up. Questo rivestimento può essere collegato a massa e diventa così una buona schermatura, attenzione però a disporre la stagnola sia sopra che sotto le coperture dei controlli ed accertarsi che il contatto elettrico sia buono. Questo provvedimento sarà particolarmente utile sulle chitarre con pick-up a bobina unica ed addirittura indispensabile quando si devono usare circuiti attivi.

MIGLIORAMENTO DELLA RISPOSTA AI TONI ACUTI

Molte chitarre perdono nella risposta alle alte frequenze perché il controllo di volume tende a caricare i pick-up. Ci sono due modi per aggirare questo problema: uno è di montare un interruttore di bypass per escludere il comando di volume, che va bene finché non è necessario ridurre il volume d'uscita. L'altro è di collegare un piccolo condensatore tra i terminali del cursore e l'ingresso del potenziometro come mostra la **Figura 9**. Questo condensatore lascia passare le alte frequenze anche quando il volume è regolato basso,

Figura 9. Montaggio del condensatore di bypass per una miglior resa a basso volume.



compensando qualsiasi perdita. Il suo valore deve essere compreso tra 1 e 10 nF, a seconda della risposta necessaria ai toni alti. Spesso è anche una buona idea fare qualche esperimento con il valore dei condensatori montati sui controllo di tono, infatti scambiando un condensatore con un altro, potrebbe derivarne una forte differenza nella sonorità. I valori da provare sono compresi tra 1 e 100 nF. Un'interessante variazione al circuito di controllo di tono è quello che prevede il suo cablaggio al punto centrale di un pick-up a doppia bobina: vedere la **Figura 10**. Questa variazione funziona come una specie di presa a metà bobina e produce un suono molto morbido ed efficace; il suo solo svantaggio è la necessità di un controllo separato per ogni pick-up. Come succede con la maggior parte dell'elettronica audio soggettiva, il modo migliore per ottenere buoni risultati è quello di iniziare a provare i diversi circuiti per poi adattarli ai propri gusti. La parte elettronica della chitarra è fondamentalmente semplice ma un po' di sperimentazione potrebbe dare insospettabili soddisfazioni. © EE'93

Figura 8. Doppio pick-up a doppia inversione di fase e prese.

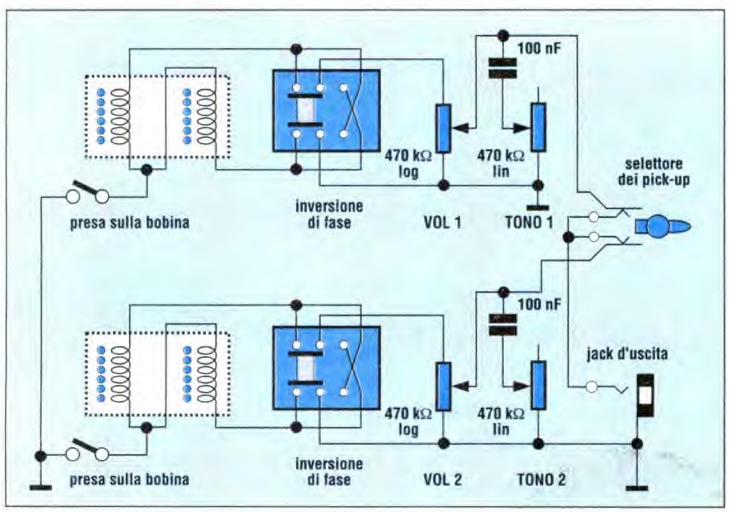
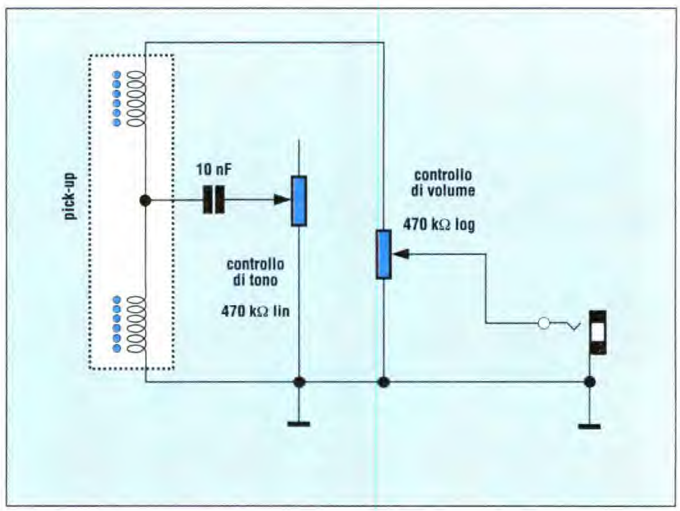


Figura 10. Presa sulla bobina e circuito di controllo del tono.



by Futura Elettronica

per il tuo hobby

Se ti interessano i dispositivi tecnologicamente all'avanguardia, da noi trovi una vasta gamma di prodotti speciali. Le apparecchiature descritte in queste pagine sono tutte disponibili a magazzino e possono essere viste in funzione presso il nostro punto vendita. A richiesta sono disponibili le documentazioni tecniche di tutti i prodotti commercializzati.

l'alimentatore in SMD

novita!

PUNTATORE LASER INTEGRATO

Piccolissimo modulo laser allo stato solido comprendente un diodo a luce visibile da 5 mW, il collimatore con lenti in vetro e l'alimentatore a corrente costante realizzato in tecnologia SMD. Il diametro del modulo è di appena 14 millimetri con una lunghezza di 52 mm. Il circuito necessita di una tensione di alimentazione continua di 3 volt, l'assorbimento complessivo è di 70 mA. Grazie all'impiego di un collimatore con lenti in vetro, la potenza ottica di uscita ammonta a 3,5 mW mentre la divergenza del fascio, con il sistema collimato all'infinito, è di appena 0,4-0,6 milliradianti. Il minuscolo alimentatore in SMD controlla sia la potenza di uscita che la corrente assorbita. Ideale per realizzare puntatori per armi, sistemi di allineamento e misura, lettori a distanza di codici a barre, stimolatori cutanei. Il modulo è facilmente utilizzabile da chiunque in quanto basta collegare ai due terminali di alimentazione una pila a tre volt o un alimentatore DC in grado di erogare lo stesso potenziale.

Cod. FR30 - Lire 145.000

PENNA LASER

Ideale per conferenze e convegni, questo piccolissimo puntatore allo stato solido a forma di penna consente di proiettare un puntino luminoso a decine di metri di distanza. Il dispositivo utilizza un diodo laser da 5 mW, un collimatore con lenti in plastica ed uno stadio di alimentazione a corrente costante. Il tutto viene alimentato con due pile mini-stilo che garantiscono 2-3 ore di funzionamento continuo. L'elegante contenitore in alluminio plastificato conferisce alla penna una notevole resistenza agli urti.

Cod. FR15 - Lire 180.000

GEIGER DETECTOR

Sensibile e preciso monitor di radioattività in grado di quantificare sia la radioattività naturale che quella (molto più elevata) prodotta da fughe radioattive, esplosioni nucleari, materiali radioattivi in genere. Il sensore è in grado di rilevare radiazioni Beta, Gamma e X. Le ridotte dimensioni e l'alimentazione a pile consentono di utilizzare l'apparecchiatura ovunque. Il tubo Geiger-Muller contenuto nel dispositivo misura i fenomeni di ionizzazione dovuti a particelle radioattive ed il display a tre cifre ne indica il valore. L'indicazione viene fornita in milli Roentgen/ora. Se la radioattività misurata supera la soglia di 0,063 mR/h, entra in funzione un segnale di allarme ottico/acustico. Mediante un apposito sistema di misura è possibile quantificare anche livelli di radioattività di fondo molto bassi. L'apparecchio pesa 200 grammi e funziona con una batteria a 9 volt che garantisce una elevata autonomia.

Cod. FR13 - Lire 140.000

Vendita al dettaglio e per corrispondenza di componenti elettronici attivi e passivi, scatole di montaggio, strumenti di misura, apparecchiature elettroniche in genere (orario negozio: martedì-sabato 8.30-12.30 / 14.30-18.30 • lunedì 14.30-18.30). **Forniture all'ingrosso** per industrie, scuole, laboratori. **Progettazione e consulenza** hardware/software, programmi per sistemi a microprocessore e microcontrollore, sistemi di sviluppo. Venite a trovarci nella nuova sede di Rescaldina (autostrada MI-VA, uscita Castellanza).

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA

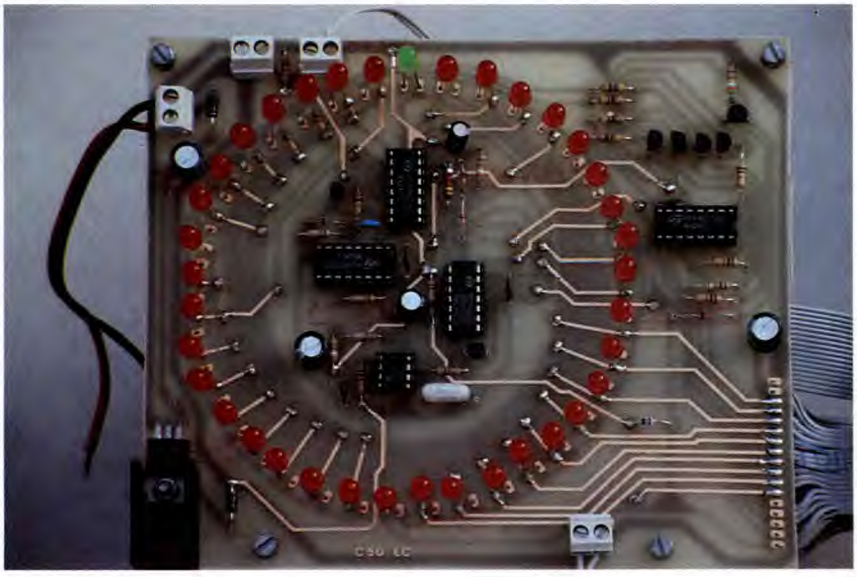
V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI) - Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200

di A. SPADONI

Roulette elettronica

Un LED al posto della pallina ed un altoparlante che simula il rumore: ecco la nostra versione della tradizionale roulette che tutti conosciamo!

Tutti quanti, almeno una volta, abbiamo giocato con la roulette. Qualcuno avrà giocato nei casinò mettendo in palio soldi veri, altri avranno giocato solamente tra le mura di casa con *fiches* senza valore. Tutti, comunque, dopo un po', abbiamo messo da parte il tappeto verde, le fiches e la roulette vera e propria, seppellendoli sotto le confezioni degli altri giochi di società. Per ridestare l'interesse verso questo gioco, abbiamo messo a punto una versione elettronica dello stesso con la quale trascorrere allegramente con gli amici queste serate invernali. La pallina viene simulata da 37 diodi LED che si accendono sequenzialmente, inizialmente ad una velocità costante per poi rallentare gradatamente fino a fermarsi. Questa rotazione è accompagnata da un rumore (generato anche questo elettronicamente) che simula quello della pallina. Ovviamente il numero visualizzato è completamente casuale, come accade (o dovrebbe accadere...) nelle roulette tradizionali. Ma non finisce qui. A questo circuito di base, presentato in questo numero, abbiamo aggiunto un visualizzatore digitale ed un circuito sommatore che consente di impiegare questo dispositivo per altri giochi. Lo schema a blocchi riportato in **Figura 1**, evidenzia tutti gli stadi che compongono il nostro circuito; questo mese descriviamo la roulette vera e propria mentre nei prossimi numeri della rivista presenteremo gli stadi accessori. La roulette utilizza un sistema a multiplexer che pilota 37 diodi LED; ciò consente di ridurre notevolmente il numero di integrati teoricamente necessari per il pilotaggio dei LED. Diamo dunque uno sguardo allo schema elettrico della nostra roulette.



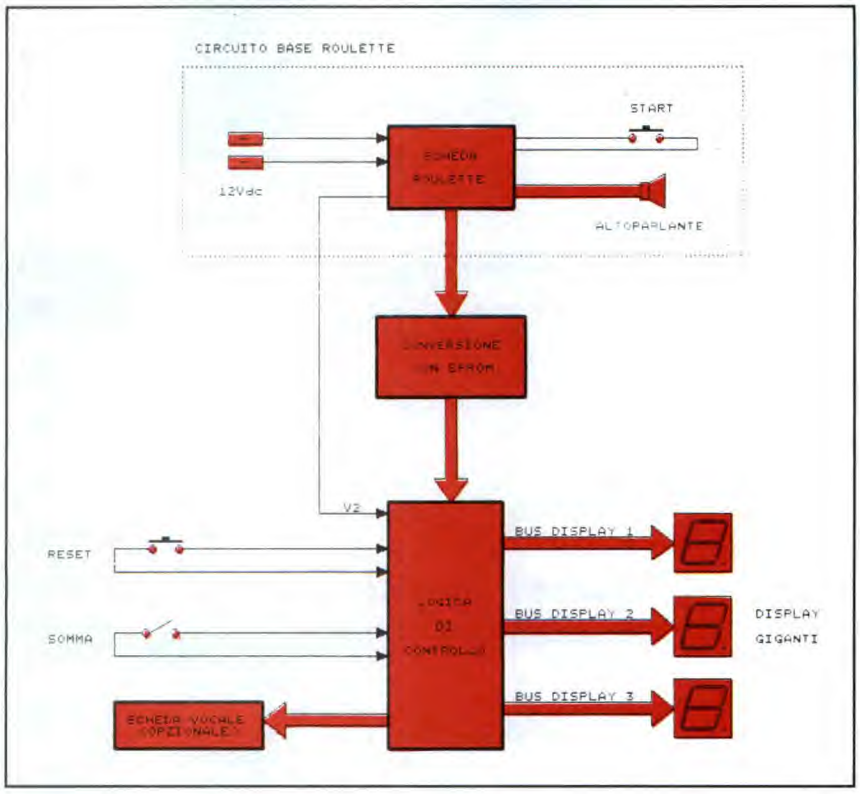


Figura 1. Schema a blocchi generale della roulette elettronica.

IL CIRCUITO

E' riportato in **Figura 2** e all'integrato U2 fa capo il generatore di clock la cui frequenza di oscillazione risulta costante fino a quando il pulsante di start resta premuto; al rilascio, la frequenza diminuisce progressivamente sino al blocco dell'oscillatore. La frequenza generata è piuttosto alta per cui è necessario uno stadio divisore che fa capo all'integrato U3. Gli impulsi giungono all'ingresso del primo contatore (U6) che pilota le colonne della matrice di LED ovvero le unità; l'uscita del primo contatore pilota l'ingresso del secondo (U5) il quale controlla le righe della matrice, ovvero le decine. Una porta (U1C) resetta i due contatori al 38esimo impulso riportando a 0 l'indicazione della matrice. Questo a grandi linee, vediamo ora più in dettaglio il funzionamento dei vari stadi. All'accensione, la rete RC formata da C6 e R9, genera un impulso positivo che viene applicato ai terminali di reset dei due contatori U5 e U6; in questo modo entrambe le uscite 0 risultano attive e pertanto, se i transistor T3-T6 sono in conduzione, risulta acceso il LED numero 0. L'integrato U2 (un comune 555) viene utilizzato come oscillatore astabile. La frequenza di oscillazione dipende dai valori della rete RC collegata al pin 6. Come si vede, tale rete è composta dal condensatore C2 e dal resistore R4 in parallelo alla quale è inserito il transistor T1 e il resistore R2. Quando il transistor è interdetto, tali componenti non hanno alcun effetto sulla frequenza di oscillazione. Il circuito viene inibito tramite il piedino di controllo CE: quando su tale pin è presente un livello logico alto, l'oscillatore funziona regolarmente, se il livello è basso l'oscillatore si blocca. All'accensione, essendo il condensatore C1 scarico, il livello logico presente sui pin 6 e 7 della porta U1A è alto per cui l'uscita, (collegata al CE del 555) presenta un livello logico basso che interdice l'oscillatore. Il transistor T1 è in conduzione ma ciò non ha alcun effetto in quanto il 555 non oscilla. Vediamo ora cosa succede quando viene premuto il pulsante S1. Tale manovra ha ben quattro effetti:

a) la variazione del livello logico della porta U1A che determina l'entrata in funzione dell'oscillatore;

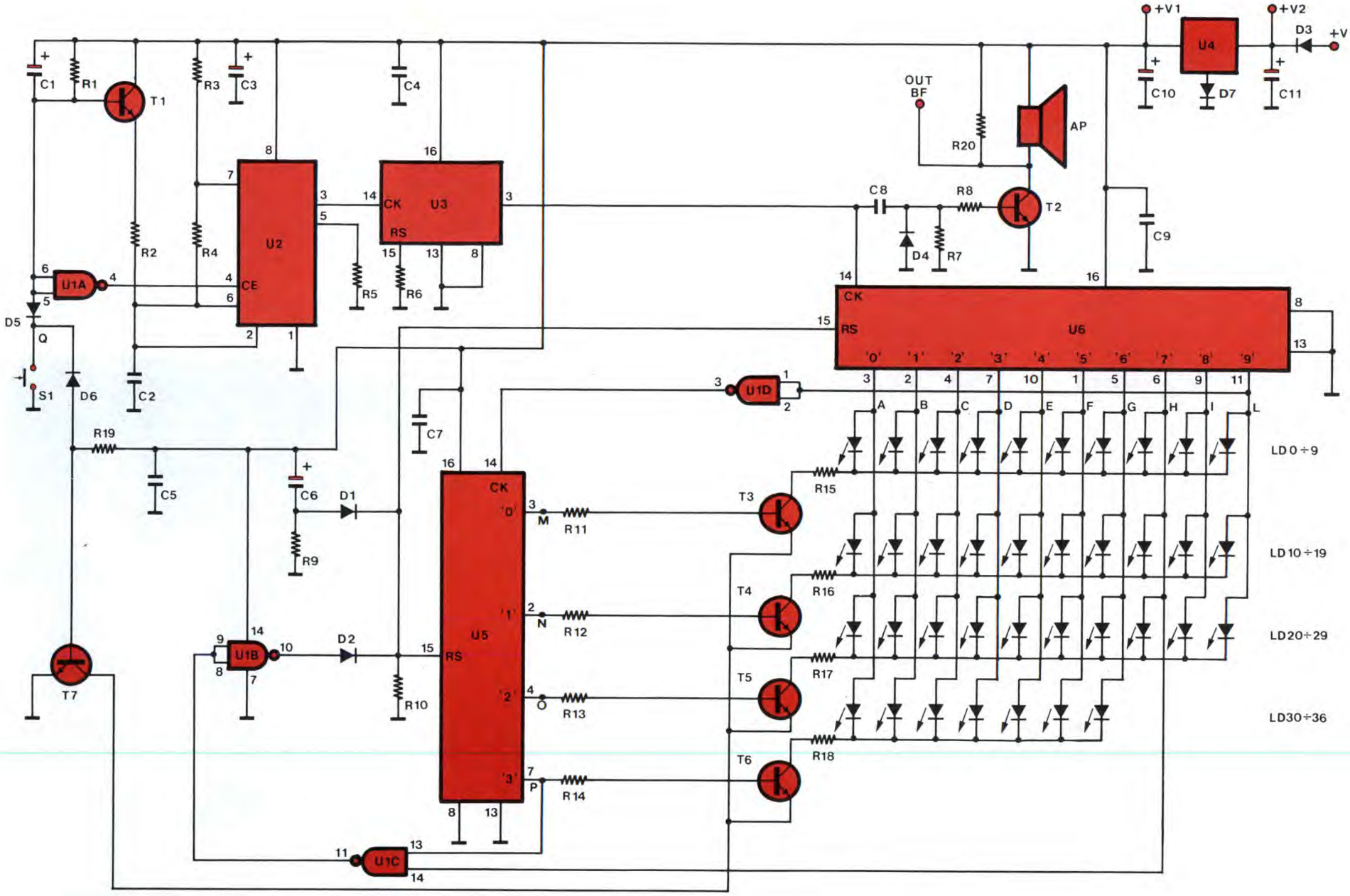
b) l'interdizione del transistor T1 la cui base viene messa a massa;

c) l'interdizione di T7 e conseguentemente, tramite T3-T6, lo spegnimento della matrice di LED;

d) la carica quasi istantanea del condensatore C1.

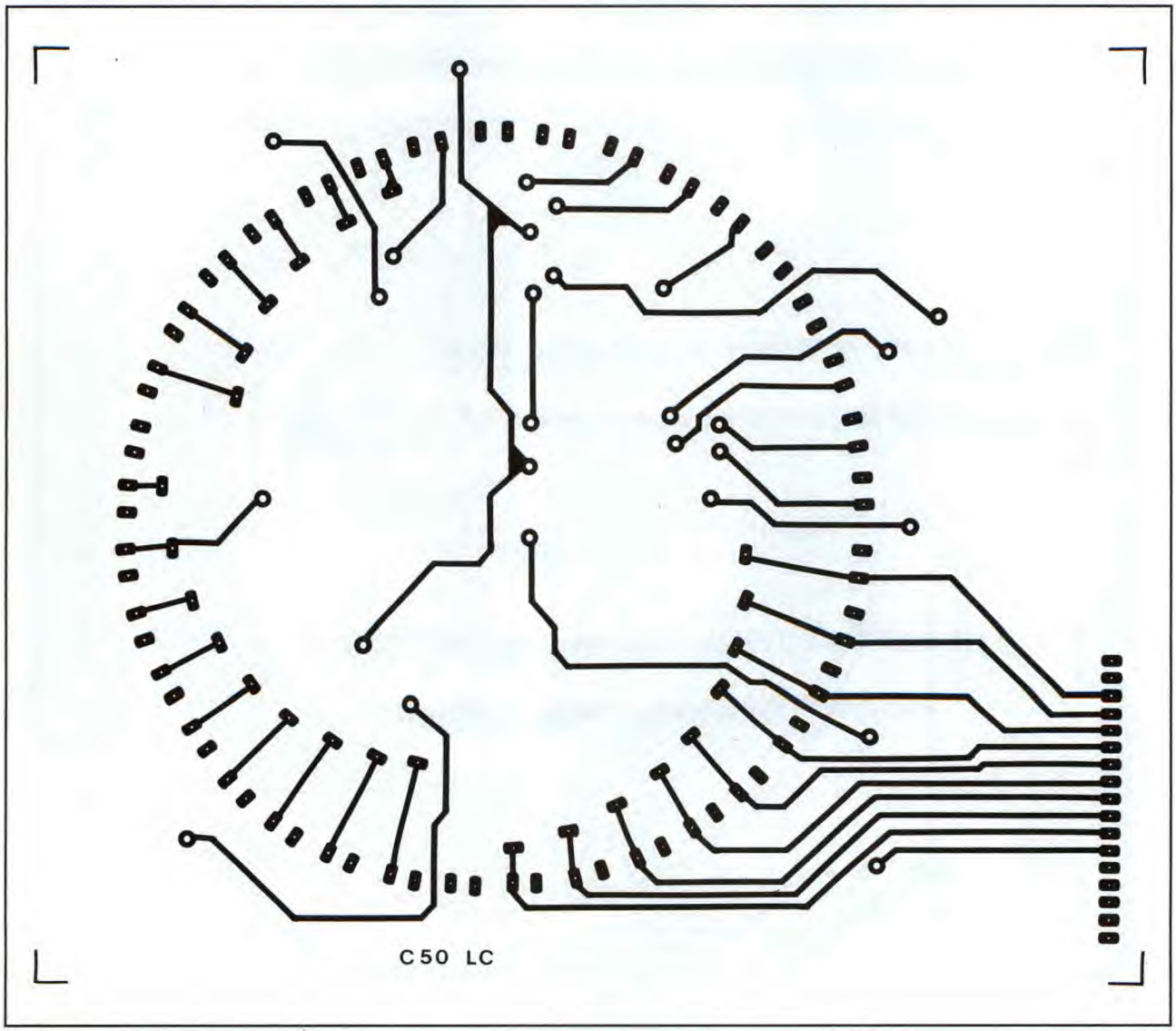
Mantenendo premuto il pulsante, il divisore U3 ed i contatori U5 e U6 funzionano normalmente ma il numero selezionato non viene visualizzato. Il pulsante va mantenuto premuto 1-2 s in modo da consentire alla pallina... pardon, ai LED, di effettuare alcune decine di giri. Vediamo ora cosa succede al rilascio. Il transistor T7 ritorna in

Figura 2 (pagina seguente). Schema elettrico della roulette elettronica. Il display è formato da una circonferenza di diodi LED.


+V1
+V2
D3
+V
U4
C10
D7
C11
OUT BF
R20
AP
C8
R8
T2
C9
D4
R7
C1
R1
T1
R3
C3
C4
U2
U3
R2
R4
R5
R6
U1A
D5
Q
S1
D6
C2
U6
CK
RS
'0' '1' '2' '3' '4' '5' '6' '7' '8' '9'
U1D
A B C D E F G H I L
LD 0÷9
LD 10÷19
LD 20÷29
LD 30÷36
R15
R16
R17
R18
T3
T4
T5
T6
R19
C5
C6
D1
C7
R9
U5
M
N
O
P
R11
R12
R13
R14
U1B
D2
R10
T7
U1C

conduzione consentendo di visualizzare lo scorrimento dei LED. L'integrato 555 continua ad oscillare in quanto il condensatore C1 mantiene ad un livello basso i pin 5 e 6 di U1A. Il transistor T1 si trova in conduzione per cui la frequenza di oscillazione dipende esclusivamente dai valori di R4 e C2: in questo caso la frequenza è massima. Il segnale di uscita del 555 è presente sul pin 3 da dove giunge all'ingresso del divisore per 10 che fa capo all'integrato U3, un comune 4017. Successivamnte il segnale di clock giunge all'ingresso di un altro contatore per 10 dello stesso tipo (U6, 4017) le cui dieci uscite controllano le colonne di una matrice della quale fanno parte ben 37 diodi LED. Come abbiamo visto, all'accensione risulta acceso il LED numero 0, in quanto U6 abilita la prima colonna mentre U5 abilita la prima riga. Dopo il primo impulso si spegnerà il LED numero 0 e si illuminerà il LED numero 1 e così via sino all'ultimo LED della prima riga che è il numero 9. L'impulso successivo provocherà l'attivazione dell'uscita 0 di U6 ma anche la

Figura 3. Tracce presenti sul lato componenti della basetta stampata riprodotta al naturale.



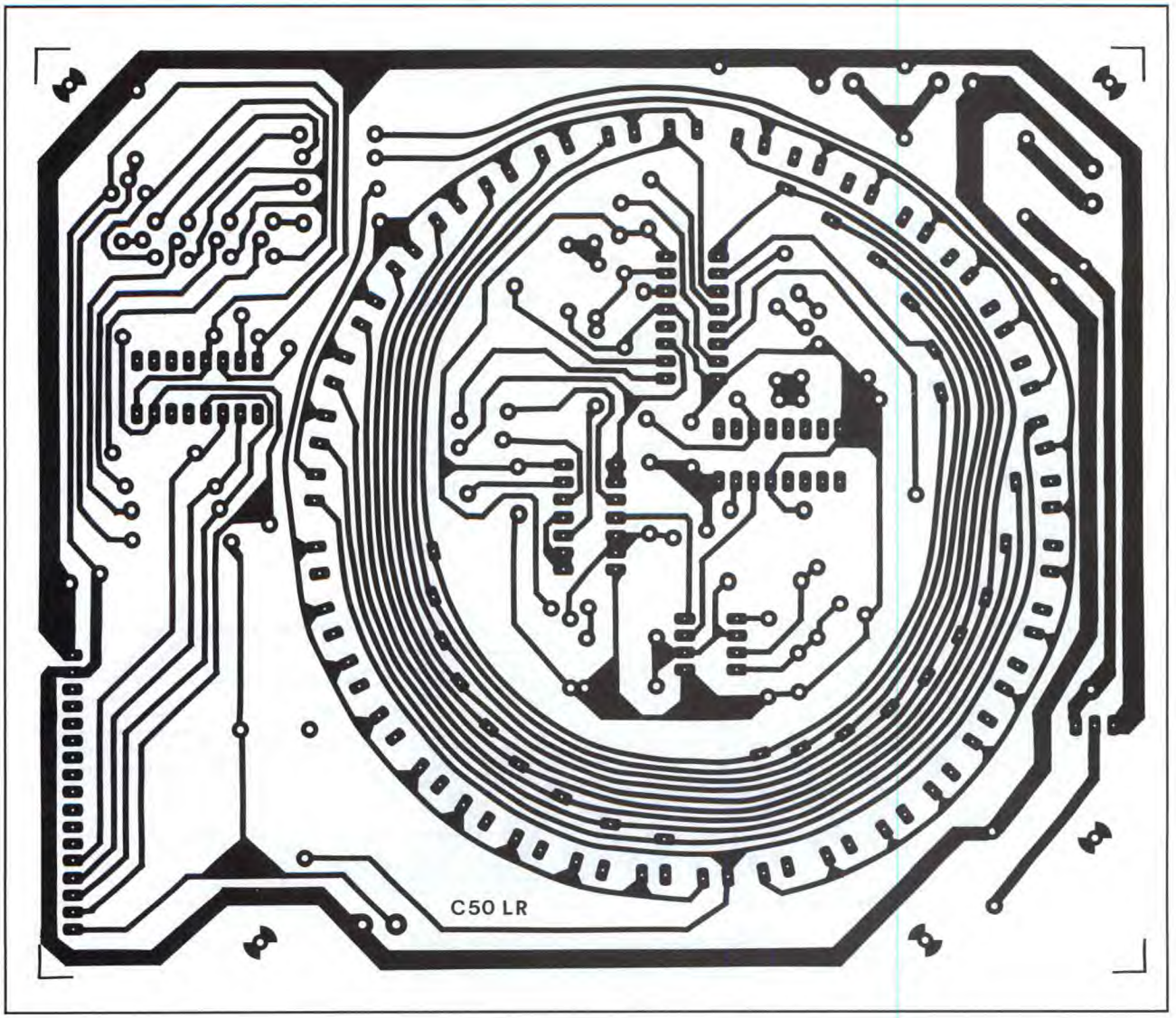
commutazione del contatore U5 tramite la porta U1d. In pratica verrà disabilitata l'uscita 0 e abilitata l'uscita 1 che controlla la seconda riga. Conseguentente si illuminerà il LED numero 10. In questo modo verranno accesi sequenzialmente tutti i 37 diodi LED. Il 38esimo impulso, grazie all'impiego della porta U1C, provocherà il reset dei due contatori con la conseguente accensione del LED numero 0. A questo punto il ciclo si ripeterà con le stesse modalità. Tuttavia il condensatore C1 che si è caricato per effetto dell'attivazione del pulsante S1, inizia lentamente a scaricarsi sul resistore R1. Ne consegue che il transistor T1 passa lentamente dallo stado di interdizione a quello di conduzione abbassando, a poco a poco, la frequenza di

oscillazione del 555. L'effetto di ciò sulla matrice è evidente: la velocità di scorrimento dei LED diminuirà progressivamente, come nel caso della tradizionale pallina. Ad un certo punto, quando la velocità sarà molto bassaa, l'oscillatore si bloccherà in quanto U1A cambierà stato ed uno solo dei 37 LED rimarrà acceso segnalando il numero vincente. A questo punto, per fare una nuova *giocata* è sufficiente premere ancora S1. La sezione audio è molto semplice: il segnale di clock viene amplificato dal transistor T2 e diffuso dall'altoparlante AP. Il tutto viene alimentato con una tensione continua compresa tra 9 e 15 V (tipicamente 12 V); tale tensione viene stabilizzata mediante il regolatore a tre pin 7805 che eroga una tensione di 5 V.

IN PRATICA

Tutti i componenti della roulette, compresi i 37 diodi LED, sono montati su un circuito stampato a doppia faccia appositamente studiato e riportato in **Figura 3** per quanto riguarda le piste presenti sul lato componenti e in **Figura 4** per le piste che si trovano sul lato rame: il tutto in scala naturale. Onde evitare la metallizzazione della basetta, tutti i fori passanti sono stati posizionati in modo da poter realizzare il contatto tra le due facce mediante uno spezzone di filo o il terminale di un

Figura 4. Traccia rame al naturale vista dal lato saldature.



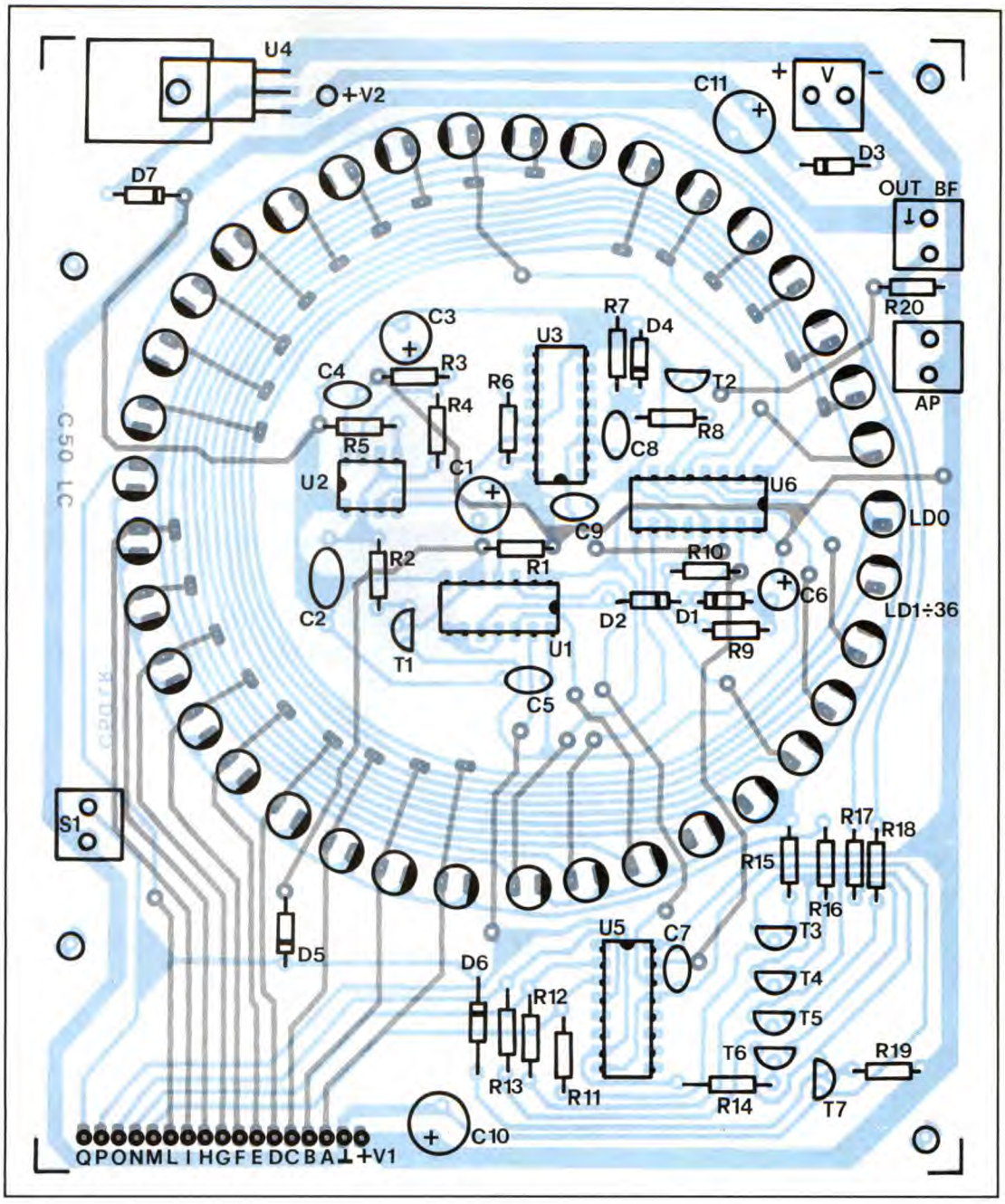


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta della roulette elettronica.

componente (da saldare ovviamente da entrambi i lati). I diodi LED, come si può vedere dalla disposizione dei componenti di **Figura 5**, sono disposti lungo la circonferenza di un ipotetico cerchio del diametro di 10 cm. In considerazione della complessità del master, consigliamo di realizzare la basetta col sistema della fotoincisione. Ultimata la piastra, bisogna realizzare i collegamenti passanti con degli spezzoni di filo e quindi inserire i vari componenti iniziando da quelli passivi e a più basso profilo. Prestate particolare attenzione al corretto orientamento degli elementi polarizzati, dei semiconduttori e degli integrati. Per ultimi inserite e saldate i 37 diodi LED. Il regolatore di tensione 7805 va fissato ad un piccolo dissipatore di calore. Il circuito non prevede alcuna taratura: se il montaggio è stato effettuato correttamente, la roulette funzionerà non appena darete tensione. Il circuito dispone di un'uscita di bassa frequenza che potrà essere collegata ad un amplificatore supplementare qualora il livello del segnale audio fosse troppo debole. Sopra i LED potrete montare un cartoncino col disegno di una roulette tradizionale o, come abbiamo fatto noi, una piccola roulette-giocattolo acquistata ad un prezzo veramente irrisorio. Appuntamento dunque ai prossimi numeri della rivista con gli altri stadi; per il momento non ci resta che augurarvi buona fortuna!

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 220 kΩ
- **R2:** resistore da 47 kΩ
- **R3:** resistore da 3,9 kΩ
- **R4:** resistore da 15 kΩ
- **R5:** resistore da 1 kΩ
- **R6-7-10:** resistori da 120 kΩ
- **R8:** resistore da 10 kΩ
- **R9:** resistore da 39 kΩ
- **R11/14:** resistori da 10 kΩ
- **R15/18:** resistori da 470 Ω
- **R19:** resistore da 39 kΩ
- **R20:** resistore da 1,5 kΩ
- **C1:** cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
- **C2:** condensatore da 68 nF poliestere
- **C3:** cond. elettr. da 220 µF 16 Vl
- **C4-5-7-9:** cond. da 10 nF ceramici
- **C6:** cond. elettr.da 47 µF 16 Vl
- **C8:** condensatore da 100 nF ceramico
- **C10-11:** cond. elettr. da 470 µF 16 Vl
- **D1-2-4-6:** diodi 1N4148
- **D3-5-7:** diodi 1N4002
- **LD0:** diodo LED verde
- **LD1/36:** diodi LED rossi
- **T1/7:** transistori BC547B
- **S1:** pulsante n.o.
- **U1:** 4093
- **U2:** 555
- **U3-5-6:** 4017
- **U4:** 7805
- **AP:** 8 Ω 1/2W
- **1:** circuito stampato codice C50
- **3:** zoccoli 8+8
- **1:** zoccolo 4+4
- **1:** zoccolo 7+7
- **4:** morsettiere 2 poli
- **1:** dissipatore per TO220

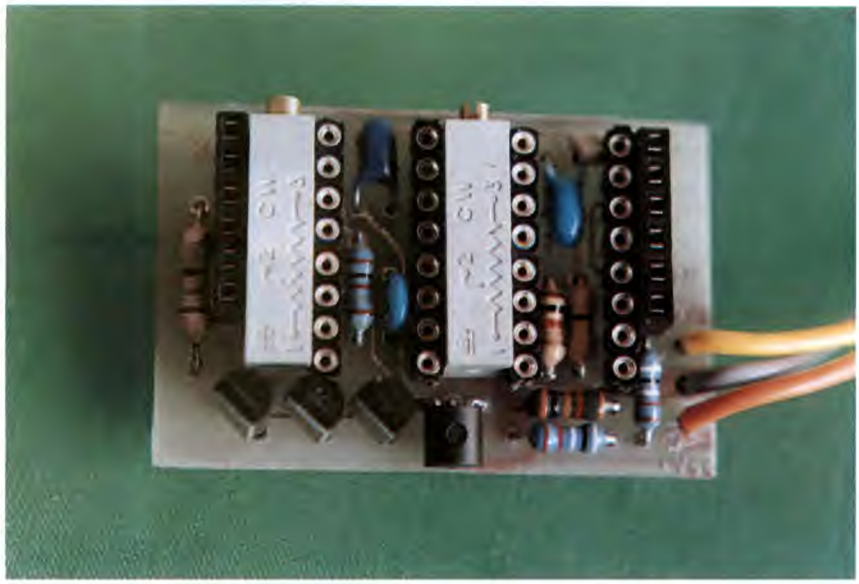
di E. EUGENI

Omnivolt

Compattare, rimpicciolire, miniaturizzare: tre azioni sempre più attuali e ricorrenti nell'odierno panorama mondiale dell'elettronica applicata. Un dispositivo, un componente, un circuito che ieri esisteva in versione standard, oggi è proposto in versione mini e domani sarà certamente micro o addirittura submicro: il bello è che diventano micro anche i costi...

Periferia di Milano, ore 15 e 30, studi di produzione video di una piccola emittente locale. Si sta registrando uno spot per la promozione di un nuovo modello di radioricevitore portatile, destinato al vasto pubblico dei teenager. In scena non ci sono attori, ma una vera famigliola, scelta fra le più rappresentative a insindacabile giudizio dello sponsor. Dopo numerosi spostamenti di persone, attrezzature e suppellettili, complice la stanchezza viene concordato il seguente setup: davanti all'intervistatore siede il capofamiglia, il signor Gino, affiancato dalla gentile consorte, la signora Luisa, e da nonno Beppe, arzillo vecchietto classe di ferro 1926; sull'altro divano, partendo dall'alto verso il basso, troviamo mezzo chilo di gel, un esercito di lentiggini, una maglietta quasi bianca con la scritta "I love NY", un paio di jeans scoloriti e due scarpe di plastica non meglio identificate: nell'insieme il piccolo Mirco, di otto anni. Fatte le presentazioni e rotto il ghiaccio, scatta la prima domanda al papà: "Signor Gino, può descriverci il primo apparecchio radio che ricorda di aver avuto in casa?". Risposta: "Era una radio a transistor, almeno così disse il tizio che ce la vendette, non è vero cara?" la signora Luisa annuisce sorridendo, per nulla intimorita dal grande occhio della telecamera; quasi a voler dimostrare di reggere il primo piano molto meglio del marito. Un paio di lunghi secondi e il cameraman riceve in cuffia l'ordine di ritornare all'inquadratura precedente: a seguito di una vigorosa gomitata nelle costole, goffamente camuffata da improbabile attacco di tosse, il signor Gino ha infatti ripreso il discorso: "Sì, era un parallelepipedo di plastica rossa, grande più o meno come la scatola di un paio di scarpe, mie, non di mia moglie che calza il 36; era una sagoma lunga ma non molto alta. C'era anche una grande manopola per cercare le stazioni, e una rotella nera più piccola per regolare il volume..." "Va vene, grazie" interrompe l'intervistatore, spostando di botto l'attenzione sul nonno, che intanto faceva finta di niente e guardava da tutt'altra parte. "E ora lei signor Beppe; si ricorda qualche bel modello di radio dell'epoca ?" "Caro giovine" scandisce il vecchietto, "ai miei tempi si pensava a lavorare, non ad ascoltare tutto il giorno la radio". E continua, gesticolando in un arco di 180 gradi, come e meglio di un karateta: "Comunque io ho una memoria di ferro sa, e mi ricordo come se fosse ora una specie di comodino di legno scuro, con un grande vetro colorato davanti: si girava un pomello e si illuminava tutto, come un albero di Natale. Si lasciava scaldare un paio di minuti e poi, da dentro, veniva fuori la voce e la musica. Bei tempi quelli..." Lo sconcertato conduttore, dopo aver miracolosamente salvato il microfono dall'ennesimo fendente a mani nude, coglie al volo l'attimo

di incertezza del nonno e con un deciso ma cordiale grazie passa ad interessarsi del ragazzino: "Tocca a te, giovanotto; raccontaci qualcosa del tuo nuovo super stereo." Il piccolo Mirco si alza in piedi, sgancia dalla cintura il meraviglioso apparecchietto, prende un bel respiro profondo... e poi giù peggio del nonno: "Vedi? Questo è l'ultimo modello KZX2, un vero schianto; c'è la sintonia digitale, il controllo automatico di frequenza, l'autoreverse, il sistema antirollìo, il battery-pack, l'attacco per la cintura, la cuffia con i superbassi, l'equalizzatore, la presa per il compact, l'uscita per..." Il povero presentatore ascolta con aria rassegnata, ma sta già accarezzando l'idea di un infanticidio, a meno che non trovi una maniera televisivamente più accettabile per fermare quel mucchietto d'ossa da duecento parole al minuto. Clic: abbiamo visto abbastanza. Spegniamo il monitor proprio mentre il regista, dopo il sedicesimo stop, l'ha presa con filosofia e si diverte



a proporre l'immagine del nonno intento a contemplare la scollatura della giovane assistente di studio. Al di là dell'aspetto puramente umoristico, che comunque non fa male e dovrebbe servire per portare un po' d'acqua fresca nel deserto dell'arida teoria, l'obiettivo cui mirava il raccontino era mettere in luce il seguente dato di fatto: nel breve arco di tre generazioni, siamo passati dal grosso *comodino* di nonno Beppe al minuscolo *ultrasuperstereo* del nipote; dai 50 W necessari all'apparecchio a valvole, agli appena 2 o 3 richiesti dal moderno ricevitore portatile; da 15 kg a 100 g, dalle sole Onde Medie al multigamma a sintesi di frequenza. In effetti, un po' in tutte le applicazioni elet-

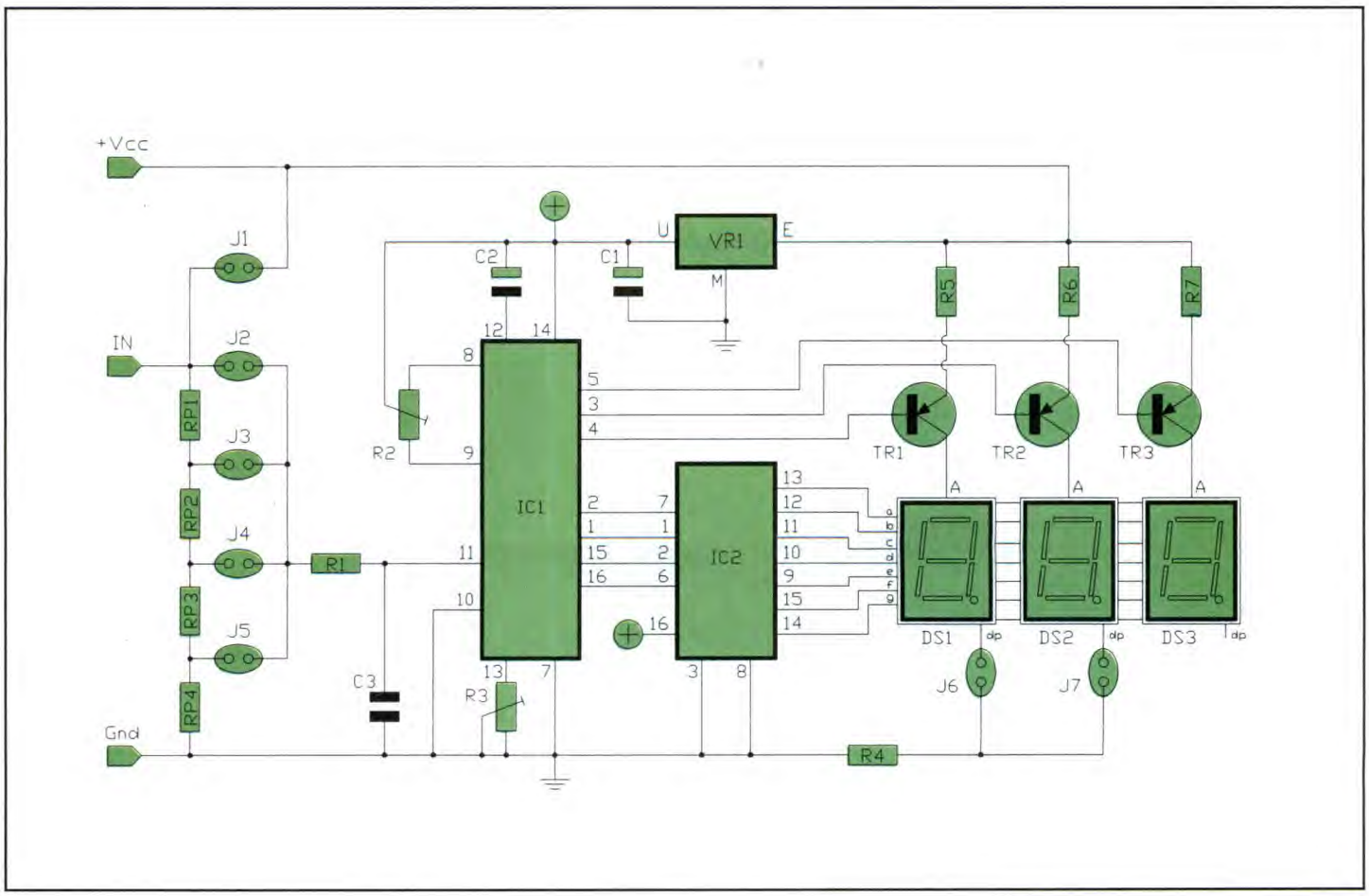


Figura 1. Schema elettrico dell'Omnivolt.

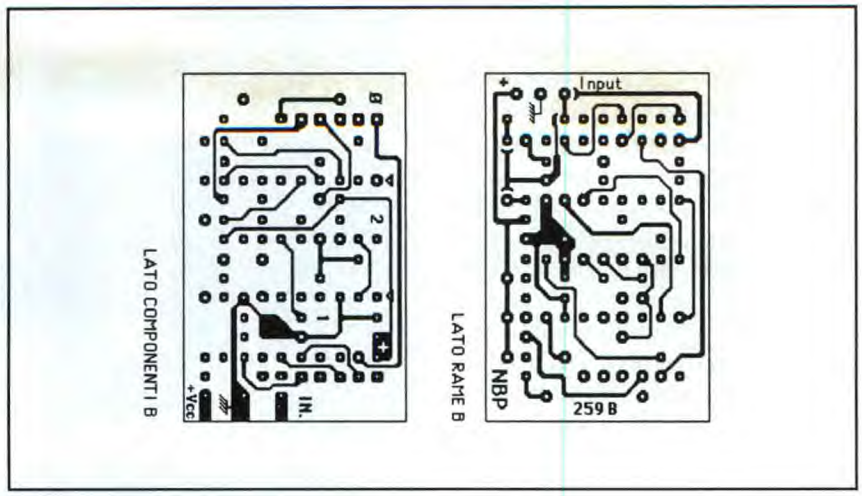


Figura 2. Tracce rame presenti dal lato componenti e dal lato saldature della basetta principale.

troniche, ma in misura maggiore nei prodotti destinati al largo consumo, l'incalzante progresso tecnologico e precise strategie commerciali hanno favorito, e in certi casi addirittura imposto, una costante diminuzione di peso, ingombro e consumo di energia. Inoltre, cosa difficilmente riscontrabile in altri settori, come ad esempio la meccanica, dove le apparecchiature molto compatte costano di più, in campo elettronico il processo di miniaturizzazione è molto spesso accompagnato da una quanto mai gradita e apprezzata riduzione dei costi. Il nonno ricorda con piacere la sua bella, grande, radio a valvole; papà e mamma parlano di un anonimo parallelepipedo a transistor; il giovane fan di Michael Jackson è entusiasta del suo scatolino sonoro e, almeno per il momento, non si preoccupa di sapere che cosa c'è dentro (probabilmente un solo chip custom costruito a Taiwan per un paio di dollari). In conclusione, per svolgere lo stesso identico compito, che poi si riduce, semplificando molto il concetto, alla ricezione di segnali radio, abbiamo visto utilizzare tre sistemi esteticamente e funzionalmente molto diversi. Se i progettisti, una volta costruito il primo ricevitore, avessero considerato chiuso l'argomento e quindi abbandonato le ricerche, oggi non sarebbe certo così confortevole fare jogging ascoltando musica e notizie sul traffico; perché l'apparecchio più piccolo che avremmo a disposizione peserebbe come minimo dieci chili e troverebbe posto soltanto in uno zaino robusto e capace come quello in dotazione ai reparti militari. Ben venga quindi il costante progresso tecnologico, purché il buon senso prevalga sulla cieca ricerca del profitto, e chi di dovere pensi prima a risolvere problemi come l'inquinamento atmosferico e il buco dell'ozono, e poi, con calma e se avanza tempo, si diverta pure ad inviare costosissime sonde spaziali su Marte e su Saturno. Nel frattempo noi torniamo coi piedi per terra, e dopo la tradizionale introduzione più o meno seria, scendiamo in ambito tecnico con l'altrettanto abituale descrizione del progetto odierno, che in un momento di particolare follia abbiamo denominato Omnivolt.

CHE COS'E' L'OMNIVOLT

Anche se il nome sembra quello di uno sciroppo o di una pomata contro le scottature, un rapido sguardo alle foto dovrebbe immediatamente rassicurare il lettore circa l'effettiva destinazione d'uso dell'oggetto. Infatti si tratta di un interessante quanto minuscolo voltmetro digitale a tre cifre, pensato ed ingegnerizzato come modulo kompleto (kompleto con la "k" dà un idea di completezza più di quanto non faccia il semplice completo con la "c"). Scherzi a parte, in soli 28 mm di altezza, 45 di larghezza e 20 di profondità, l'Omnivolt, ovvero il voltmetro talmente piccolo che trova posto dappertutto, racchiude anche quei circuiti accessori che di norma non troviamo neppure in dispositivi di categoria superiore. A bordo è infatti presente uno stabilizzatore di tensione, che consente al modulino di accettare di buon grado alimentazioni comprese fra 8 e 18Vcc; nonché un preciso partitore di ingresso, che permette di selezionare direttamente alcuni valori di fondo scala: 999mV - 9,99V - 99,9V e 999V, senza aggiunta di resistori esterni. E' un po' come la storiella della radio di nonno Beppe: col progredire della tecnologia, anche i voltmetri digitali hanno attraversato varie fasi di revisione e miglioramento, sempre accompagnate da ben apprezzate riduzioni di peso, ingombro e soprattutto costo. In un recente spot pubblicitario si vede una simpatica vecchietta che prende lezioni di guida, e compie delle manovre poco ortodosse che indispettiscono l'istruttore seduto accanto. Niente paura, non vogliamo entrare nel merito del prodotto caseario

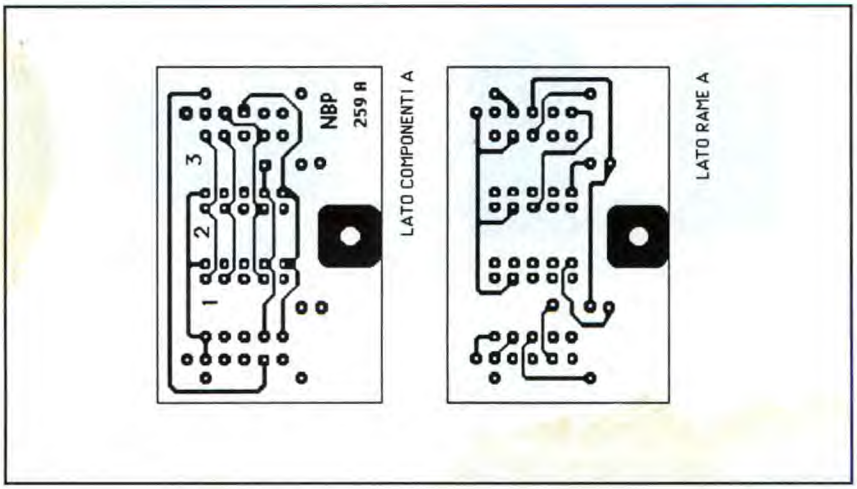
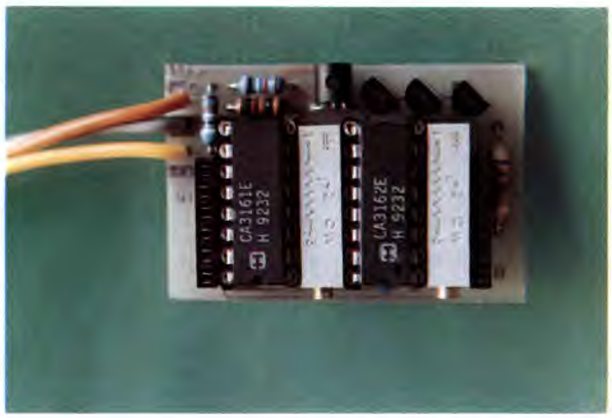


Figura 3. Tracce rame presenti dal lato componenti e dal lato saldature della basetta display.



reclamizzato; l'unica cosa che ci interessa è l'azzeccatissimo slogan, che recita più o meno così: "Ma con tutti i voltmetri che ci sono, c'era proprio bisogno dell'Omnivolt ?" La risposta, come sempre accade nella pubblicità, non può essere che sì. Vi occorre un voltmetro da inserire nell'alimentatore del baracchino CB o della stazione di Radioamatore ? L'Omni è l'ideale: perché è piccolissimo, si fissa al pannello frontale con una sola vite, e in un attimo può essere predisposto per la comoda portata 99,9 che permette di apprezzare anche i decimi di volt. Volete tenere sotto controllo lo stato di salute della batteria dell'auto ? Anche qui l'Omni si trova perfettamente a suo agio; perché basta spostare un ponticello e collegare due soli fili: il positivo e la massa. In pratica il modulo misura la stessa tensione che riceve come alimentazione, senza bisogno di portare in giro un terzo conduttore. Non è necessario illustrare altri esempi di impiego, poiché dove arrivano i normali voltmetri di stazza regolare, a maggior ragione arriva il compattissimo Omni. Per avere un'idea più precisa circa il reale ingombro del modulo, osservate la foto dove compare anche una moneta di 500 lire: non diciamo che occorre il microscopio, ma parlare di *Voltmetro Bonsai* o di *Lilliput module* non è certo fuori luogo. Se poi la vostra applicazione prevede spazio sufficiente in altezza e in larghezza, ma vi trovate stretti per quanto riguarda la profondità, no problem: come visibile nelle foto, la schedina del display può essere semplicemente sfilata dai connettori e collegata all'altra attraverso un normale flat-cable. E' forse superfluo precisare che con l'Omnivolt si apre la strada a tutta una serie di strumenti digitali per misurare le grandezze più varie ed eterogenee, come temperature, pressioni, velocità, livelli, ecc. Se finora avete rinunciato alla realizzazione di simili progetti, perché costo e ingombro dei voltmetri tipo *nonno Beppe* suggerivano l'attesa di tempi migliori, sappiate che da oggi potete contare anche sul modulo Omnivolt, che in un batter d'occhio risolve il problema, soprattutto se lo scegliete in versione PRO, ovvero montato e collaudato. Che ne dite, è o non è un oggettino da prendere in considerazione? Intanto diamo la consueta occhiatina allo schema elettrico...

LO SCHEMA ELETTRICO

Innanzi tutto portiamo in primo piano la **Figura 1**, dove sotto la denominazione IC1 troviamo un brillante CA3162, come dire Nero Wolfe; mentre dietro la dicitura IC2 scopriamo l'insostituibile segretario-autista-factotum Archie Goodwin, al secolo CA3161. Inutile dire che la gag sarebbe riuscita anche con Perry Mason e Paul Drake, o con qualsiasi altra coppia più o meno celebre in cui un elemento rappresenta la mente e l'altro il braccio. Non entreremo nei particolari, in quanto il circuito dell'Omnivolt non si discosta apprezzabilmente dallo schema classico di ogni buon voltmetro digitale della stessa categoria. In fondo, non esistono poi tanti modi per interconnettere i due integrati, i tre transistor e i tre display; anzi diciamo che ne esiste uno solo: quello suggerito nel datasheet della Casa costruttrice. Se proprio vogliamo andare a cercare il pelo nell'uovo, spendiamo due parole a proposito del punto di connessione degli anodi dei display: per poter impiegare il piccolo 78L05 (VR1 nello schema) si è reso necessario ridurre al minimo l'assorbimento nel ramo +5V, che appunto non interessa i display ma è riservato ai soli integrati. Altra caratteristica interessante è l'utilizzo di minuscoli condensatori elettrolitici al tantalio, al posto dei comuni elementi a barattolo molto più ingombranti. Sempre per esigenze di spazio, i due trimmer R2 e R3, rispettivamente in funzione di regolatore dello zero e del fondo scala, non sono del comune tipo di forma tondeggiante, bensì

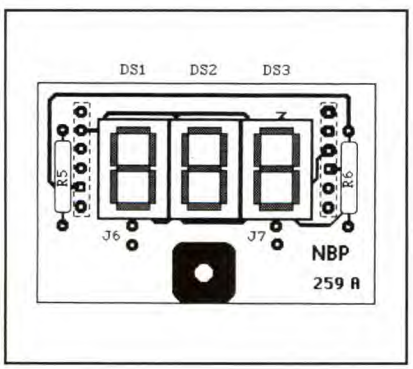


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta display.

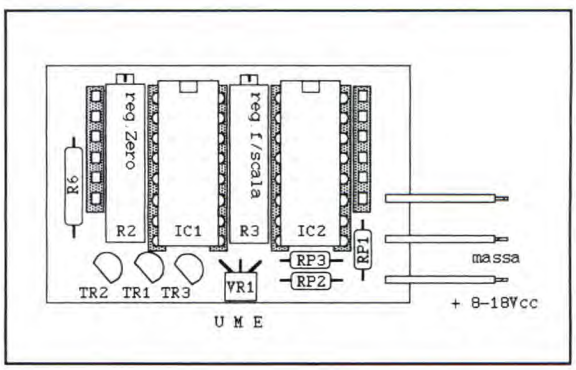


Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta principale.

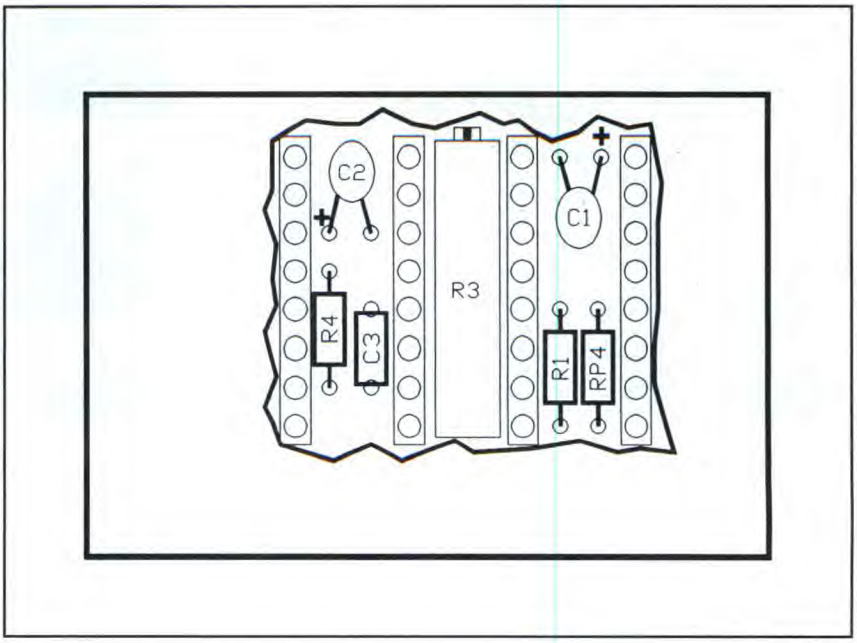


Figura 6. Superdettaglio dei componenti sotto gli integrati.

del più longilineo (e più preciso) modello multigiri. Completano il quadro i quattro resistori siglati RP1...4, che implementano il partitore di ingresso, ovvero il tradizionale meccanismo per ottenere varie portate di misura a partire dal voltmetro base che, da solo, non potrebbe accettare più di 999 mV f.s. Non c'è altro da dire; possiamo tranquillamente abbandonare la teoria e dare ampio spazio alla pratica.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

Data l'estrema miniaturizzazione, i due circuiti stampati richiesti non potevano che essere del tipo a doppia faccia con fori metallizzati, ne troviamo le due tracce in **Figura 2** per la basetta integrati, in **Figura 3** per la basetta display. Allo scopo di agevolare gli hobbisti e gli sperimentatori, che ovviamente non posseggono le macchine a controllo numerico per la foratura e le sofisticate apparecchiature galvaniche per la metallizzazione, abbiamo pensato di approntare un certo numero di scatole di montaggio ad un prezzo molto molto conveniente. Nel riquadro è indicato l'indirizzo a cui potete rivolgervi, via telefono, fax o posta, per ordinare il kit o chiedere informazioni tecniche circa l'impiego dell'Omni in abbinamento ad altri circuiti. Ciò detto, diamo per scontato che il saldatore sia già ben caldo e tutti i componenti siano pronti a portata di mano. Iniziamo dalla basetta display, siglata NBP259A, vista dal lato componenti in **Figura 4**. Per primi inseriremo i due resistori R5 e R6, e a seguire le due strisce di pin a 6 poli che serviranno per l'interfacciamento elettrico e meccanico con l'altra basettina. Attenzione a collocare le strisce in modo che i piedini sporgano sul lato rame, come ribadito dalle sagome a contorni tratteggiati che, per convenzione, caratterizzano i particolari da intendere visti in trasparenza. Subito dopo, stavolta dal lato componenti, andrà collocato e stagnato il piccolo dado che servirà per il fissaggio dell'Omni al pannello frontale dell'apparecchiatura ospitante. Per eseguire tale operazione a regola d'arte, è opportuno bloccare il dado sulla basetta mediante una vite inserita dal lato opposto; ciò garantirà anche il perfetto centraggio nei confronti del foro. E' ora il turno dei tre display, da piazzare uno per uno con il punto decimale rivolto, ovviamente, verso il basso. Poiché si tratta di componenti assai sensibili al calore, conviene saldare un piedino per volta ad intervalli di qualche secondo, anche se in tal modo il lavoro risulta un po' più noioso. Si tratta di tempo ben speso, però, poiché rimuovere dallo stampato un display danneggiato a causa dell'eccessivo calore, è un'operazione di gran lunga più fastidiosa, in particolar modo se non si dispone di un dissaldatore professionale. Ora che la schedina display è pronta, possiamo metterla da parte e procedere con la ben più popolata basetta principale, contraddistinta dalla sigla NBP259B e mostrata in duplice esemplare nelle **Figure 5** e **6**: la prima è una vista d'insieme, la seconda è un *superdettaglio* dei componenti disposti sotto gli integrati. Come di consueto sarà bene inserire per primi gli elementi più piccoli, ovvero i resistori R1, R4 e R6, e il condensatore poliestere C3 (per il momento tralasciamo i quattro resistori del partitore di ingresso). Sarà poi la volta dei due elettrolitici al tantalio, da collocare tassativamente secondo l'esatta polarità, ovvero: C1 con il + rivolto verso R2, e C2 con il - nel foro più vicino a R3. Stesso discorso per i tre transistor TR1, TR2 e TR3, anche se qui è difficile sbagliare perché i reofori son disposti a triangolo. Per quanto riguarda i due trimmer multigiri, l'aspetto da curare non è tanto il verso di inserimento, che è obbligato, quanto la precisa corrispondenza fra sigle e valori: R2, da 50 kΩ, va nel posto di sinistra; R3, di 10 kΩ, va di conseguenza a destra. Il regolatore di tensione VR1 va piazzato coricato, in modo che il lato piatto appoggi sulla vetronite; così facendo resta più spazio per accogliere una vite di fissaggio eventualmente un po' più lunga del necessario (attenzione a non esagerare).

A questo punto restano da assemblare soltanto le sei strisce di contatti, due a sei poli e quattro ad otto, che ospiteranno rispettivamente i connettori dell'altra schedina e i piedini dei due integrati. Per il momento non inseriamo questi ultimi, perché prima dobbiamo procedere alla personalizzazione; vale a dire alla scelta della portata di misura e al preset dell'eventuale punto decimale. La selezione della portata avviene tramite i cosiddetti *solder straps*, che non sono i cugini poveri dei Dire Straits, ma delle particolari piazzole affiancate, da cortocircuitare all'occorrenza con

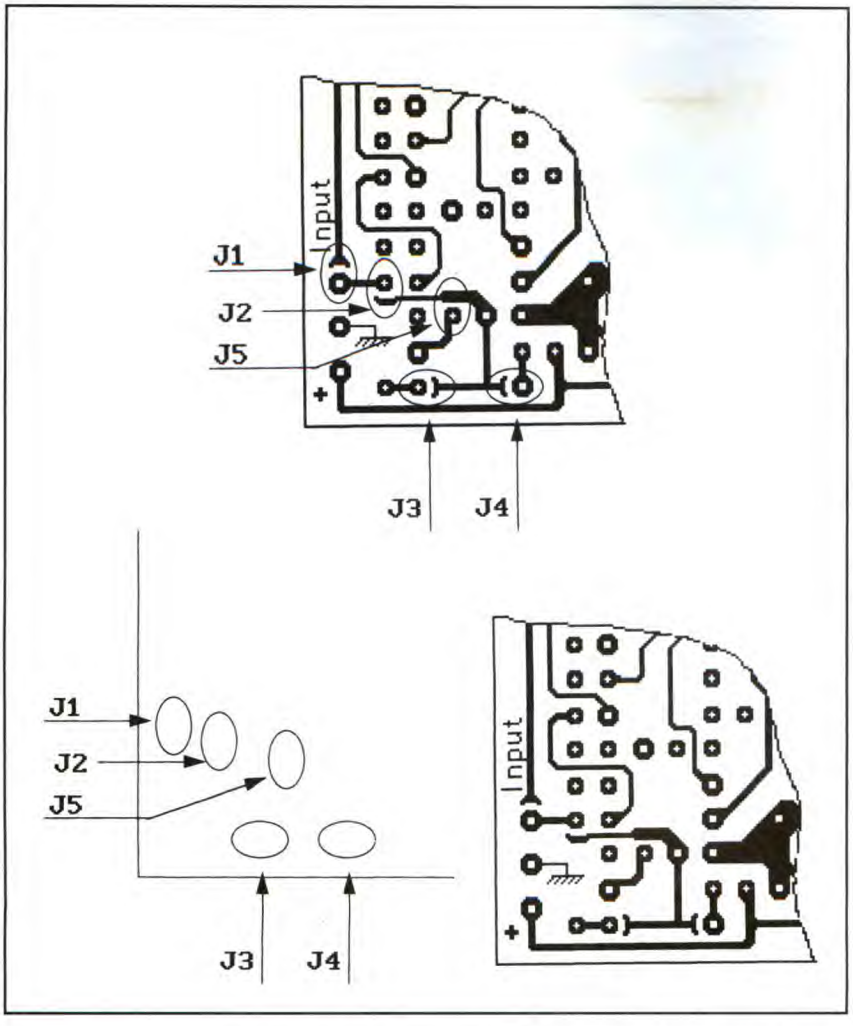


Figura 7. Posizione dei ponticelli sul circuito stampato 259B.

una piccola goccia di stagno.
La **Figura 7** mostra la disposizione fisica dei cinque *strap*, contra-segnati dalle sigle J1...5 che trovano perfetto riscontro con lo schema elettrico.
La **Tabella 1** riassume tutte le informazioni necessarie per la configurazione dell'Omni: quanti e quali resistori inserire nel partitore di ingresso, dove effettuare le saldature a cavallo delle due piazzole degli strap, nonché quale ponticello inserire sulla scheda display, per impostare la posizione del punto decimale.
Ora che l'Omni è adeguatamente personalizzato, completiamo l'opera invitando a bordo i due integrati: il 3162 nell'alloggiamento di sinistra, e il 3161 in quello di destra.

Tabella 1. Personalizzazione dell'Omnivolt

	999mV	9.99V	99.9V	999V
RP1		909900	909900	909900
RP2		ponte	90900	90900
RP3		100000	10000	ponte
RP4		1000	100	1000
J2	X			
J3		X		
J4			X	
J5				X
J6		X		
J7				X

J1 aperto = funzionamento standard con tre collegamenti: +Vcc, massa e IN.

J1 chiuso = funzionamento con due soli collegamenti (+Vcc e massa) per misurare la stessa tensione che alimenta il modulo.

NOTE:
J1, J2, J3, J4 e J5 sono degli strap presenti sul lato saldature della basetta NBP-259B.

J6 e J7 sono normali ponticelli sulla basetta display NBP-259A.

La X nelle caselle indica strap cortocircuitato oppure ponticello inserito.

I numeri indicano il valore in ohm dei resistori di precisione da utilizzare come RP1...4 per configurare le varie portate di fondo scala.

La dicitura "ponte" indica che non va inserito un resistore ma uno spezzone di conduttore in veste di ponticello.

Il kit contiene tutti i resistori (tolleranza 1%) necessari per configurare le 4 portate indicate in tabella.

L'ultimissima cosa da fare è realizzare quello che in gergo viene chiamato *piggyback*: sembra chissà che cosa, ma si riduce in pratica al semplice accoppiamento meccanico, e di conseguenza elettrico, delle due basette.
Un rapido controllo visivo, in accordo al famoso detto "...meglio prevenire che curare", e con la ragionevole certezza di non aver commesso errori, procediamo senz'altro al collaudo e alla successiva taratura.

COLLAUDO E TARATURA

Certificare il corretto funzionamento dell'Omni è molto semplice: basta alimentarlo con una tensione continua, compresa fra 8 e 18V, (l'assorbimento non supera i 150 mA) e constatare la pronta comparsa di una lettura più o meno stabile. Infatti, a meno di avere una fortuna sfacciata, la predisposizione attuale dei due trimmer multigiri sarà ben lontana dal punto di taratura ottimale; di conseguenza, l'indicazione casuale fornita dal display potrà spaziare dalle tre lineette (over range negativo) alle tre "E" (over range positivo), senza che ciò, salvo errori ed omissioni, costituisca sintomo di malfunzionamento. L'importante è verificare che in presenza di un potenziale di ingresso uguale a zero, ricavabile molto facilmente cortocircuitando a massa il terminale IN, la lettura sia stabile e non presenti pendolamenti al di là di ± una unità. Una volta stabilito ciò, prima di procedere alla taratura vera e propria sarà bene attendere una decina di minuti, per consentire ai componenti di stabilizzarsi termicamente. Dopodiché, sempre con l'ingresso ancorato a massa, agendo su R2 porteremo la lettura sul regolamentare ed esteticamente gradevole terzetto di zeri. In teoria, giunti a questo punto il modulino sarebbe già pronto per l'uso; ma in pratica dobbiamo ancora stabilire la giusta predisposizione del trimmer R3. Per fare ciò è assolutamente necessario avere un riferimento preciso da utilizzare come campione. Ammesso che abbiate selezionato la portata 9,99 Vfs, non sarà certo un problema procurare una pila piatta da 4,5V e perfezionare la taratura mediante confronto con il valore letto da un multimetro digitale. Se non avete il multimetro, potete sempre recarvi presso un laboratorio di riparazioni e chiedere al tecnico di misurare l'esatta tensione fornita dalla vostra pila, che poi potrete tranquillamente assumere come parametro di riferimento.
Anche se finora non è stato evidenziato, al pari di tutti i voltmetri digitali che si rispettino anche l'Omni è perfettamente in grado di misurare tensioni negative; che per l'occasione otterremo collegando il + della pila a massa e il - al terminale IN. Anzi, questa prerogativa torna adesso utile per affinare ulteriormente la taratura; poiché se l'Omni non fornisce la stessa lettura in positivo e in negativo, vuol dire che il punto di zero non è perfettamente centrato, per cui dovremo ritoccare leggermente la posizione di R2 e ripetere la prova.
Dopo alcuni interventi sui due trimmer, operazioni peraltro molto semplici e rapide, il vostro nuovo strumentino sarà adeguatamente allineato e pronto per l'uso.
Prima di concludere un'ultimissima nota: l'Omnivolt non è protetto contro le inversioni di polarità dell'alimentazione; quindi attenzione a dove collegate i terminali +Vcc e massa, soprattutto nel caso di impiego come voltmetro autoalimentato (piazzole di J1 in corto). Ora è veramente tutto: arrivederci nel 1994, e a proposito... BUONE FESTE!

DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Il kit completo di circuiti stampati e componenti come da elenco:
Codice NBP-259 L. 37.500
L'Omnivolt montato e collaudato, predisposto per una portata da specificare al momento dell'ordine:
Codice NBP-259/PRO
L. 49.700
Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Le spese postali sono a carico del destinatario.
Indirizzare richieste di informazioni e materiali a:

BISELLI NAZZARENO
via DON BOSCO, 11/13
62012 CIVITANOVA MARCHE (MC)
Tel. 0733/812440

ELENCO COMPONENTI

- **R1:** resistore da 10 kΩ 1/4W
- **R2:** trimmer multigiri da 50 kΩ
- **R3:** trimmer multigiri da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 180 Ω 1/4W
- **R5/7:** resistori da 68 Ω 1/2W
- **RP1/4:** resistori di precisione (vedi testo)
- **C1:** cond. elettr. al tantalio 0,33 µF 35 Vl
- **C2:** cond. elettr. al tantalio 0,22 µF 35 Vl
- **C3:** cond. in poliestere 10 nF
- **IC1:** CA3162E
- **IC2:** CA3161E
- **DS13:** display ad anodo comune TDSR 3150 (colore rosso)
- **TR1/3:** transistor PNP tipo BC557
- **VR1:** regolatore di tensione 78L05
- **1:** circuito stampato NBP 259A
- **1:** circuito stampato NBP 259B
- **4:** connettori femmina a fila singola 8 poli
- **2:** connettori femmina a fila singola 6 poli
- **2:** connettori maschio a fila singola 6 poli
- **1:** dado 3MA

ELECTRONICS NEWS... YOUR SUPPLY FOR ALL ELECTRONIC PROMOTION...

LAVAGNA PER SVILUPPO CIRCUITI STAMPATI
Ventilata termostatata 200 x 300 mm max

SET SALDATURA
- 1 SALDATORE 220V 40 W
- 1 PORTASALDATORE
- 1 POMPA DISSALDANTE

PINZA SPELAFILI AUTOMATICA
Per ø da 0,2 a 6 m con tagliafilo

CONTENITORI IN ABS NERI
- 187 x 126 x 66 mm L. 2.500 • 90 x 60 x 40 mm L. 9.000
- 187 x 126 x 46 mm L. 7.000 • 110 x 120 x 50 mm L. 10.000
- 187 x 126 x 26 mm L. 4.000 • 120 x 75 x 55 mm L. 17.000

SET 8 CACCIAVITI
Isolamento 1000 volts

STAZIONE SALDANTE REGOLABILE
Con indicatore a barre di LED
220 V AC - 150 - 420 C

SET 3 COLTELLI CON 10 ACCESSORI
Compresa scatola di plastica

4 PINZE PER ELETTRONICA
SERIE GT PROFESSIONALI

KIT LAVER con scheda L. 150.000

SET 4 PINZE IN ACCIAIO INOX

STABILIZZATORE AUTOMATICO DI TENSIONE
Ingresso 160 - 260 V uscita 220 V
300 VA L. 70.000
500 VA L. 120.000
1000 VA L. 170.000

MORSA 3" ROTANTE
Base a ventosa

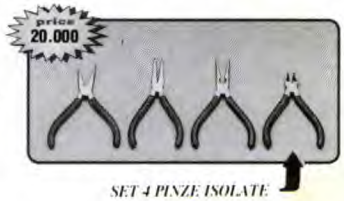
MINI TRAPANO
9 - 18 V D.C.
8.000-18.000 giri
con accessori

STAZIONE SALDANTE CON DISPLAY REGOLABILE
Con indicatore digitale
220 V AC - 150 C - 480 C

KIT MOTORE PASSO-PASSO
12 V completo di scheda e motore

ALIMENTATORE 4 A
Regolabile da 5 a 35 v D.C.
(Circuito stampato e componenti)

VARIATORE DI TENSIONE A SLITTA
Ingresso 220 V.
Uscita 0 - 250 V
2 A L. .....
4 A L. .....
8 A L. .....



SET 4 PINZE ISOLATE

MULTI TESTER DIGITALE
3 1/2 digit - 18 livelli

LAMPADA NEON CON LENTE INGRANDITRICE
220 V - 60 W max Ø 4"
lente 3 diottrie

CAVI PER ALTOPARLANTI
SC-050 2x0,50 mm rosso/nero L. 250
SC-075 2x0,75 mm rosso/nero L. 400
SC-100 2x1,00 mm rosso/nero L. 500
SC-150 2x1,50 mm rosso/nero L. 700
SC-250 2x2,50 mm rosso/nero L. 1200
SC-400 2x2,50 mm trasparente L. 2000
SC-400 2x4,50 mm trasparente L. 3000

INVERTER AC/DC 200 W
Ingresso 10-15V DC
Uscita 220 AC
Onda sinusoidale modificata
155 x 115 mm

DOPPIO ALIMENTATORE CON DISPLAY DIGITALE LCD
Ingresso 220 V A.C.
Uscita 0 - 18 V - 5A
18 - 36 V - 3.5 A

MULTI TESTER DIGITALE
3 1/2 digit - 18 livelli

MULTITESTER DIGITALE TASCABILE
51 x 106 x 10 mm 3 1/2 digit 3200 misure
Display LCD con barre da 32 segmenti

MULTI TESTER DIGITALE
3 1/2 DIGIT
3200 misure
Display LCD
Barre da 32 segmenti
10 A max

ALIMENTATORE STABILIZZATO
INGRESSO 220 V D.C. Uscita 13.8 V DC
RPS1203 3A L.35.000 RPS1206 6A L.100.000
RPS1210 10A L.60.000 RPS1220 20A L.170.000
RPS1220 30A L.270.000

CONVERTER DC/DC
Ingresso 24 V DC Uscita 12 V DC
SPC-90 12 A L. 30.000
SPC-160 18 A L. 40.000

INVERTER - CARICATORE AC - DC
SI-2001: Input: 12 V DC -> Output 200 V A.C 250 VA L. 230.000
SI-2002: Input: 24 V DC -> Output 200 V A.C 250 VA L. 230.000
SI-5001: Input: 12 V DC -> Output 220 V A.C 500 VA L. 360.000
SI-5002: Input: 24 V DC -> Output 200 V A.C 500 VA L. 360.000

ALIMENTATORE REGOLABILE
Ingresso 220 V A.C.
Uscita 0 - 30 V/ 0 - 5 A

ALIMENTATORE CON LETTORE DIGITALE
Ingresso 220 VAC
Uscita 0 - 18 V DC 6 A
18 - 36 V DC 3,5 A

MILLIVOLTMETRO DIGITALE
3 1/2 DIGIT
Display LCD
Alimentazione 9 V D.C.

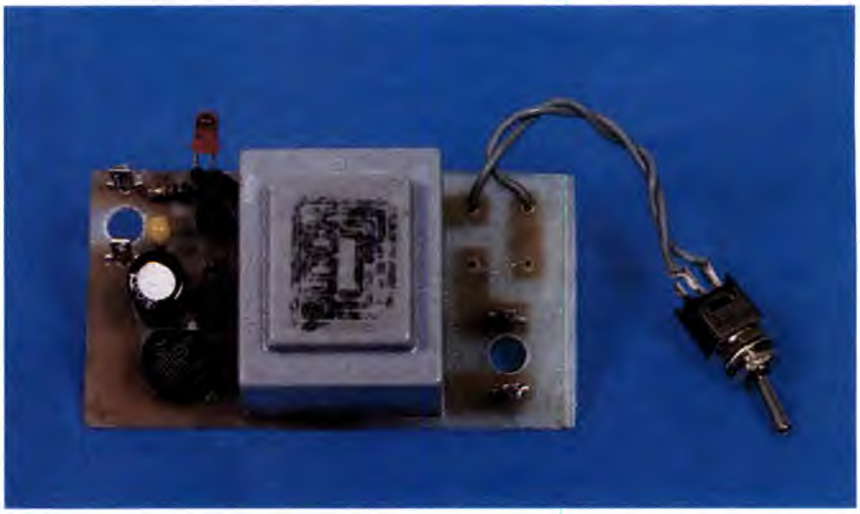
FAST di Telaroli - Via Pascoli, 9 - Tel. 035/852815 - Fax 035/852769 - 24038 S. Omobono Imagna - BG - Italy

MICROELABORAZIONE ELETTRONICA CELLE SOLARI E COMPONENTI

ELECTRONICS NEWS... YOUR SUPPLY FOR ALL ELECTRONIC PROMOTION...

Generatore di segnali AM-FM

Questo apparecchio produce segnali alle frequenze più utilizzate nei radio ricevitori, con o senza modulazione, a scopi di taratura o controllo dei circuiti ad AF oppure HF.



La normale sperimentazione sui circuiti elettronici ad alta frequenza e non, richiede spesso di utilizzare un generatore di segnali alternativi a frequenze particolari: per questo devono essere disponibili generatori molto stabili, modulati o no, in AM o FM. A titolo di esempio, citiamo alcune possibili applicazioni del nostro generatore di segnali:

• Messa a punto di circuiti audio: regolazione di amplificatori, verifica di linearità e controllo della distorsione
• Regolazione di circuiti a frequenza intermedia in AM o FM, sulle frequenze FI normalizzate
• Regolazione di circuiti HF o VHF e taratura dei ricevitori

Il nostro generatore, il cui schema a blocchi appare in **Figura 1**, non pretende di sostituire le analoghe apparecchiature più sofisticate, delle quali può fare le veci solo nei casi di utilizzo più semplice. Produce cinque uscite di segnale che coprono la banda dello spettro più comunemente utilizzata ed ha un volume e un prezzo assolutamente ragionevoli. Sia il circuito di alimentazione che tutti gli oscillatori sono realizzati sottoforma di moduli:

• A: alimentazione (batteria o rete)
• B: oscillatore a 10,7 MHz
• C: oscillatore a 455 kHz
• D: oscillatore a 1 kHz

Tali lettere sono riportate nel testo e sulle figure per definire i corrispondenti moduli. L'oscillatore da 1 kHz serve anche per modulare in FM il segnale da 10,7 MHz e in AM quello da 455 kHz. La posizione del commutatore determina il tipo (frequenza e modulazione oppure senza modulazione) del segnale d'uscita.

LO SCHEMA ELETTRICO

Per semplificare il progetto e ottimizzare il funzionamento del circuito, ogni modulo è stato realizzato utilizzando componenti discreti come si vede dallo schema elettrico di **Figura 2**. I moduli B e C possiedono entrambi un ingresso di alimentazione a 9 V, un ingresso del segnale di modulazione da 1 kHz e un'uscita di segnale a bassa impedenza.

Modulo A . Accetta un ingresso di alimentazione da 220 Vac dalla rete e mette a disposizione un'uscita a bassa tensione di circa 9,7 Vcc per alimentare i vari moduli.

Modulo oscillatore B (10,7 MHz) . Ricorre ad un circuito derivato dal classico Pierce, generalmente stabilizzato con un quarzo. Nel nostro caso, abbiamo utilizzato un filtro ceramico a tre piedini, sintonizzato su 10,7 MHz, spesso presente come filtro di banda nei ricevitori FM: è una soluzione piuttosto economica e con il vantaggio della grande disponibilità, soprattutto se si recupera il componente da un ricevitore di scarto. La precisione della frequenza è normalmente di 10,7 MHz ±0,05 MHz: quanto basta per le nostre necessità, anche perché il valore rimane molto stabile. La base del transistor oscillatore viene polarizzata da R4 e il suo emettitore è collegato alla massa tramite R5. I condensatori C5 e C6 formano un partitore di tensione che permette il verificarsi dell'oscillazione, con

il filtro FC1 inserito tra la base e la massa, attraverso la capacità fornita dal diodo varistor (DCV). Le due estremità di FC1 sono collegate alla base e al piedino centrale del varistor. La tensione di oscillazione prelevata all'emettitore di T1 viene trasferita, tramite C7, allo stadio di uscita T2 a collettore comune. Il resistore R6 garantisce la polarizzazione della base; la tensione d'uscita è prelevata ai terminali del resistore di emettitore R7. La componente continua viene bloccata da C9. La tensione di modulazione FM è applicata al DCV tramite C3 e R3. C4 serve a disaccoppiare l'alta frequenza mentre R2 definisce la polarizzazione media del varistor. La tensione a 1 kHz produce una variazione della capacità del diodo e causa quindi una variazione della frequenza. Questa variazione è molto piccola, ma in generale è sufficiente per le normali necessità. Mantenendo la tensione di modulazione ad un valore che non superi una determinata soglia (nel nostro caso: 100 mVeff) non appariranno modulazioni d'ampiezza parassite.

Modulo oscillatore C (455 kHz) . Ha una disposizione molto simile alla precedente. Alla base del transistor T3, polarizzata da R8, si trova un filtro FC2 a due piedini, tarato su 455 kHz. Il condensatore C10 è stato scelto per bloccare la frequenza al valore desiderato; in caso di mancato funzionamento o di frequenza troppo diversa dal valore nominale, provare ad attribuire al condensatore un valore diverso da quello qui indicato. Il partitore di tensione capacitivo C11-12 garantisce, come nel caso precedente, una reazione positiva che sostiene l'oscillazione. Il segnale viene prelevato ai terminali di R9, che è inserito nella linea di emettitore di T3. Questo segnale viene trasferito alla base dello stadio d'uscita tramite il modulatore di ampiezza, che contiene un FET a canale N (T4) montato come resistore variabile tra source e drain. Il segnale di modulazione AM viene trasferito, tramite C16 , al gate di T4, la cui tensione continua viene mantenuta fissa a livello di massa da R11. La tensione a 455 kHz viene così ripartita tra i resistori e R10 e Req (resistenza equivalente) di T4. La tensione disponibile al drain di T4 è proporzionale alla tensione di modulazione applicata al gate del FET e costituisce perciò una modulazione di ampiezza del segnale utile. I condensatori C13 e C14 isolano il modulatore dall'alimentazione in continua. Lo stadio d'uscita T5 abbassa la relativa impedenza.

Modulo oscillatore D (1 kHz). Ha il compito di fornire una tensione sinusoidale da 1000 Hz, comprende uno stadio oscillatore (T6) e uno stadio d'uscita (T7). L'oscillatore è del tipo a sfasamento. Il segnale d'uscita, prelevato all'emettitore (ai terminali di R14),

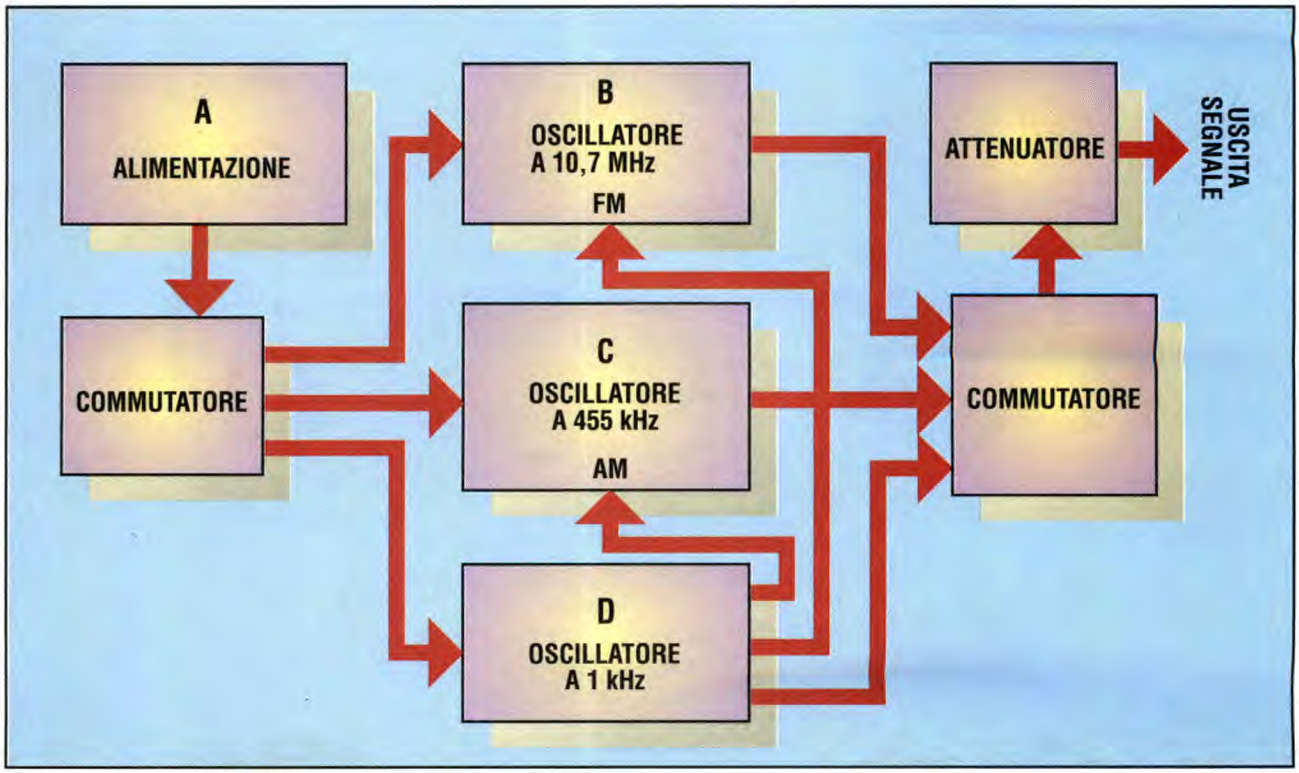
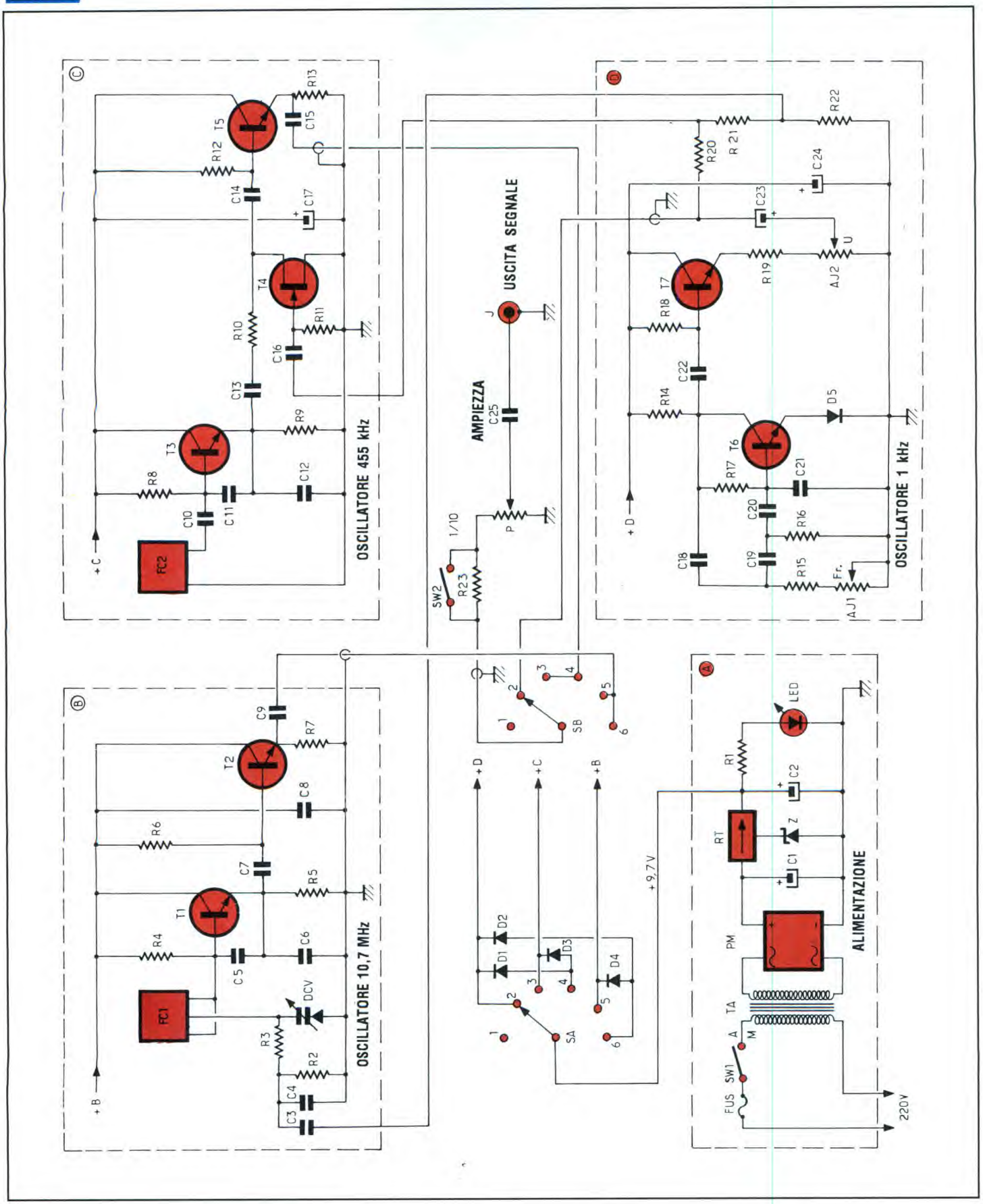


Figura 1. Schema a blocchi del generatore.

Figura 2. Schema elettrico dei quattro moduli. Il resistore R23 è montato direttamente su SW2, mentre C25 è montato sulla presa d'uscita.



viene riportato alla base tramite tre gruppi RC (R14-C18; R15+AJ1-C19, R16-20). Questa configurazione, tra le più classiche, è autooscillante quando il guadagno dello stadio è maggiore dell'attenuazione causata dai gruppi RC sulla frequenza alla quale il segnale viene riportato alla base, con uno sfasamento di 180°. Il resistore R17 garantisce la polarizzazione di T6; C21 è un condensatore di piccolo valore che mette a punto la fase e favorisce l'oscilla-

Figura 3. I quattro circuiti stampati visti al naturale dal lato rame.

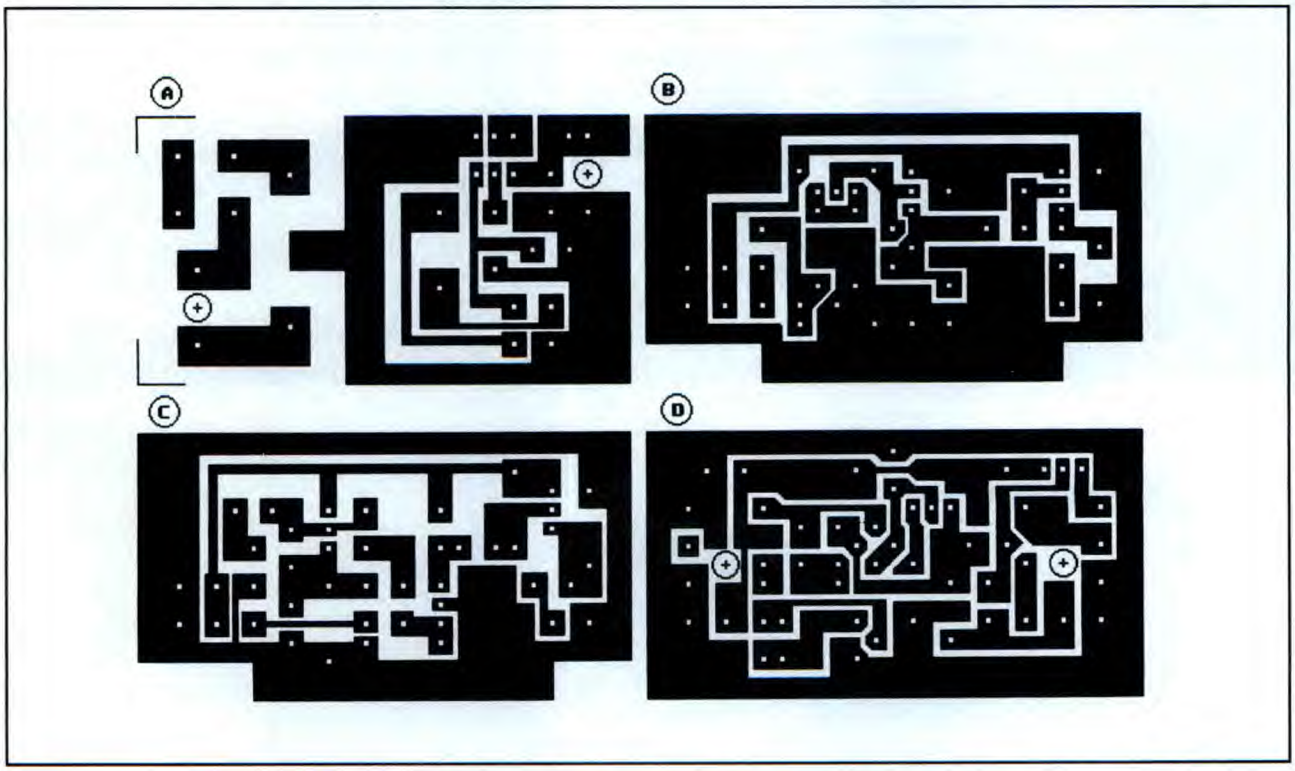
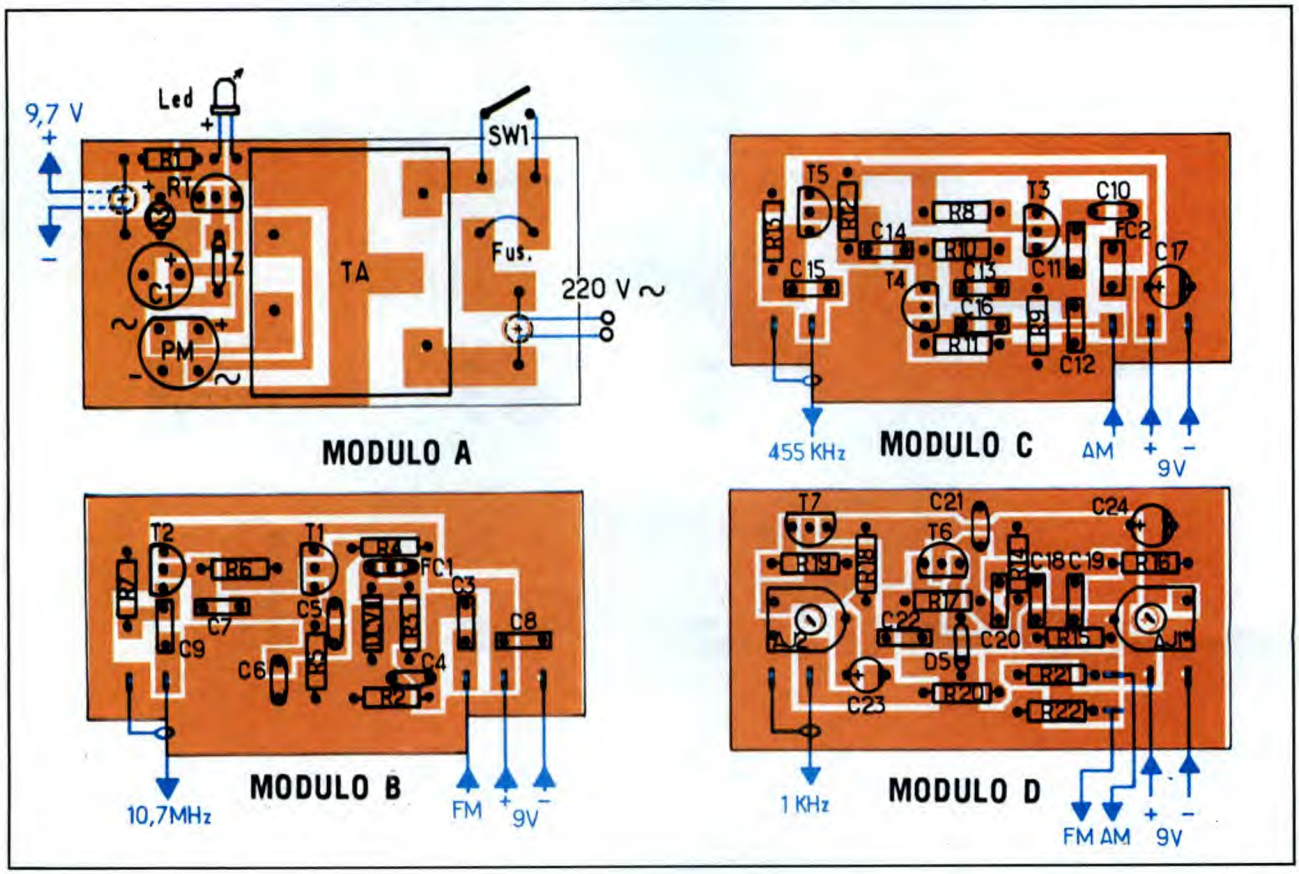
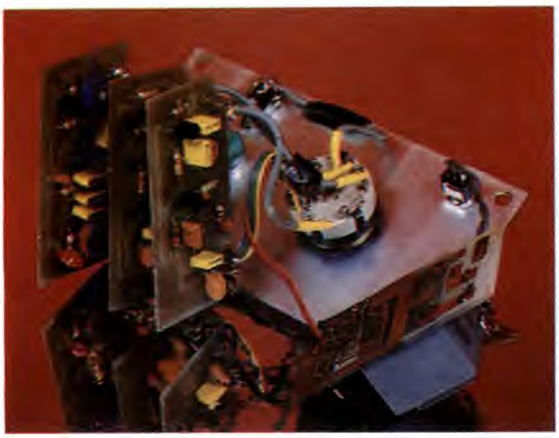


Figura 4. Disposizione dei componenti sulle quattro schede.

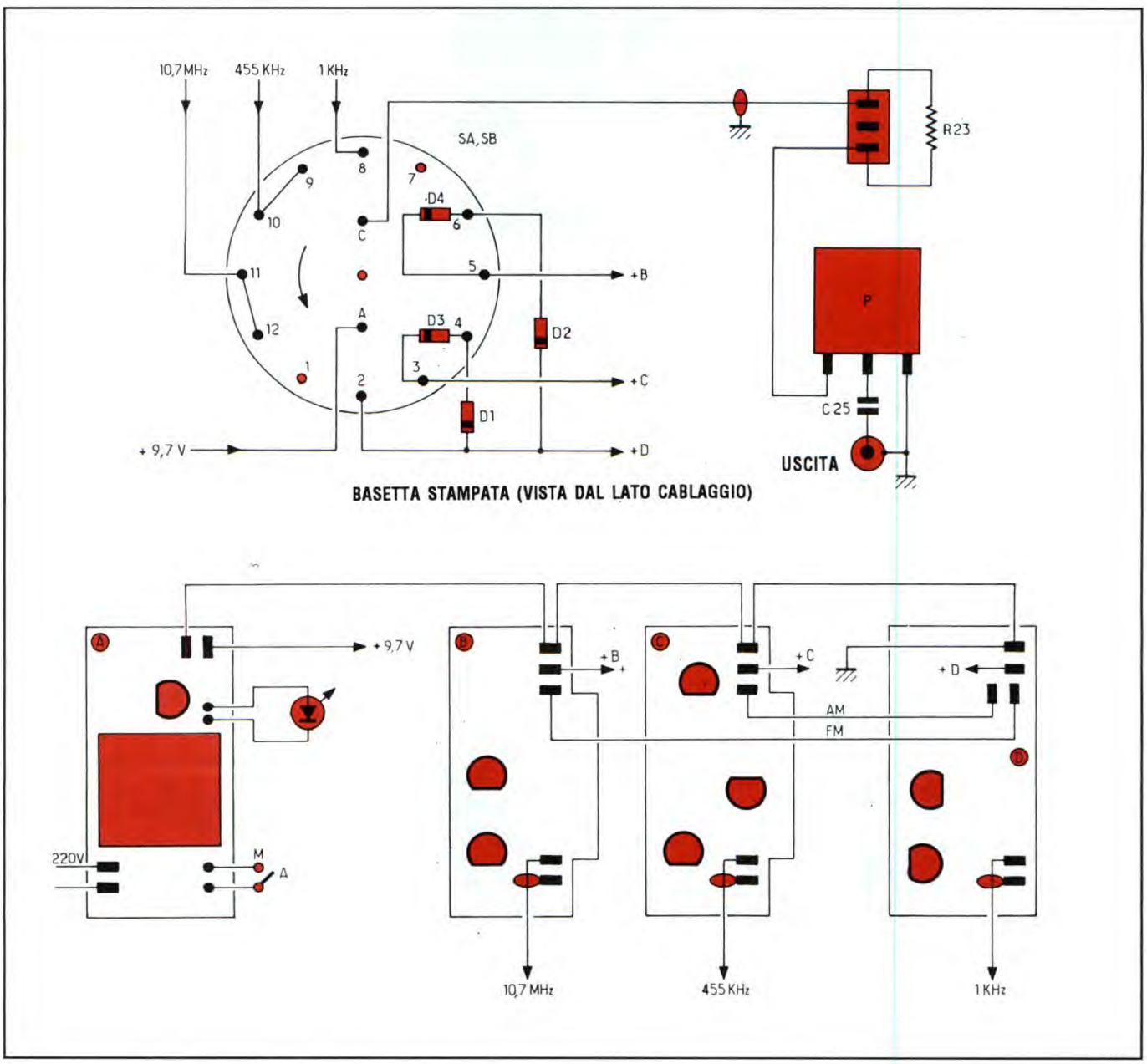


zione. Per regolare con precisione la frequenza di oscillazione, abbiamo inserito un elemento variabile in uno dei gruppi RC (AJ1 in serie con R15). Il valore di R15 è stato ovviamente scelto in modo da ottenere esattamente 1 kHz quando il cursore del potenziometro si trova quasi al centro della sua corsa. La forma d'onda migliora notevolmente introducendo una leggera controreazione, mediante un diodo inserito nel circuito di emettitore. Il segnale così generato viene inviato, tramite C22, al gate di T7, polarizzato da R18. Lo stadio T7 abbassa notevolmente l'impedenza d'uscita e il segnale utile viene prelevato al cursore del trimmer AJ2, in serie al resistore R19. Il segnale d'uscita transita attraverso C23, che ne blocca la componente continua, e raggiunge la serie di resistori R20, R21, R22, i cui valori sono stati scelti in modo da garantire le modulazioni FM ed AM, rispettivamente dei moduli B e C. Tutti i segnali d'uscita prodotti da B, C e D vengono inviati al settore SB del commutatore di funzioni a sei posizioni:



- Posizione 1: riposo (assenza di segnale)
- Posizione 2: segnale da 1 kHz (1 Veff)
- Posizione 3: segnale a 455 kHz non modulato (circa 0,5 Veff), ricco di armoniche
- Posizione 4: segnale da 455 kHz modulato in ampiezza (circa 20%) a 1 kHz
- Posizione 5: segnale a 10,7 MHz non modulato (circa 0,5 Veff), ricco di

Figura 5. Cablaggi del commutatore e dei moduli.



armoniche
• Posizione 6: segnale da 10,7 MHz modulato in frequenza a 1 kHz (con deviazione di alcuni kHz)
La tensione disponibile al cursore di SB viene trasferita al potenziometro di regolazione d'ampiezza P, eventualmente in serie con R23, che introduce un'attenuazione di circa un decimo quando l'interruttore SW2 è aperto. L'uscita del segnale avviene in J, tramite C25. Come abbiamo già detto, il commutatore di funzione garantisce anche la distribuzione delle tensioni di alimentazione verso i moduli interessati. Inserendo alcuni diodi, è possibile attivare uno dei moduli oscillatori (B o C) e l'oscillatore D sulle posizioni modulate (4 e 6). Si evita così di dover utilizzare un settore in più nel commutatore. Al modulo A abbiamo già accennato: ad esso spetta l'alimentazione di rete del generatore di segnali. Il primario del trasformatore TA è collegato ai 220 Vac tramite un fusibile ed un interruttore. Il secondario (9 Veff) è collegato al ponte rettificatore PM, la cui uscita è filtrata da C1. La tensione continua ottenuta viene stabilizzata dal regolatore integrato RT (5 V), la cui tensione d'uscita è portata a +9,7 V inserendo uno zener da 4,7 V nella linea di ritorno a massa. Abbiamo scelto il gruppo RT + Z per motivi di reperibilità, ma si può anche utilizzare un regolatore da 9 V e sostituire Z con un cortocircuito. Un diodo LED in serie a R1 indica la presenza della tensione continua. L'utilizzo della tensione di rete elimina qualsiasi preoccupazione di stabilità. Volendo rendere portatile il generatore, si può ricorrere ad una adeguata batteria da 9 V oppure, meglio ancora, ad un gruppo di 8 elementi LR6 in serie. La corrente massima assorbita è dell'ordine dei 50 mA.

REALIZZAZIONE PRATICA E MESSA A PUNTO

La traccia rame delle basette stampate dei diversi moduli sono illustrate al naturale in **Figura 3**. Le basette hanno tutte le stesse dimensioni (66 x 35 mm). Sui circuiti B e C si devono praticare intagli per il passaggio delle interconnessioni. Montare i componenti facendo riferimento alle **Figura 4** e tenendo conto delle seguenti osservazioni:
• Circuito A: il trasformatore di alimentazione deve essere un tipo a bassa potenza (1 o 1,5 VA), perché le sue dimensioni condizionano il posizionamento della basetta A nel contenitore. Il fusibile è formato da un filo di rame stagnato o argentato da 0,25 mm direttamente saldato al circuito.
• Circuiti B, C e D: gli ingressi e le uscite avvengono attraverso morsettiera. I condensatori non polarizzati sono del tipo ceramico o multistrato, con passo di 5 mm tra i terminali. I condensatori polarizzati sono, preferibilmente, al tantalio.
Dopo aver realizzato e controllato visivamente con attenzione ogni modulo, metterlo sotto tensione per accertarsi che fornisca correttamente le forma d'onda previste, prima dei collegamenti e del montaggio finale. Se fosse possibile, esaminare la forma del segnale con l'oscilloscopio e verificarne la frequenza con un frequenzimetro digitale. L'unica operazione di taratura riguarda la regolazione della tensione d'uscita nella produzione della frequenza da 1 kHz (tramite AJ2): perché le tensioni di modulazione FM e AM abbiano l'ampiezza necessaria, tale tensione dovrebbe essere di 1 Veff a vuoto. Desiderando ottenere una frequenza da 1 kHz molto precisa, regolare AJ1. La **Figura 5** mostra le interconnessioni tra i diversi moduli, nonché i cablaggi del commutatore e del circuito d'uscita.
©Electronique Pratique n°172

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	vedere listino

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1:** resistore da 1,5 kΩ
- **R2-3:** resistori da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 15 kΩ
- **R5:** resistore da 560 Ω
- **R6-8-12:** resistori da 220 kΩ
- **R7-9-13-22:** resistori da 1 kΩ
- **R10-19:** resistori da 100 Ω
- **R11:** resistore da 1 MΩ
- **R14-16:** resistori da 5,6 kΩ
- **R15:** resistore da 3,9 kΩ (valore modificabile, vedi testo)
- **R17:** resistore da 470 kΩ
- **R18:** resistore da 56 kΩ
- **R20:** resistore da 2,2 kΩ
- **R21:** resistore da 6,8 kΩ
- **R23:** resistore da 8,2 kΩ
- **AJ1:** trimmer da 1 kΩ
- **AJ2:** trimmer da 470 Ω
- **P1:** potenziometro da 1 kΩ lin
- **C1:** cond. elettr. da 220 µF 25 Vl
- **C2-17:** cond. da 1 µF 35 Vl tantalio
- **C3-13-15-22:** cond. da 100 nF multistrato
- **C4-5:** cond. da 1 nF ceramici
- **C6:** cond. da 100 pF ceramico
- **C7-9-12:** cond. da 1 nF multistrato
- **C8:** cond. da 22 nF ceramico
- **C10:** cond. da 47 pF ceramico (valore modificabile, vedi testo)
- **C11:** cond. da 4,7 nF multistrato
- **C14:** cond. da 47 nF multistrato
- **C16-18/20:** cond. da 10 nF multistrato
- **C21:** cond. da 470 pF ceramico
- **C23:** cond. da 10 µF 10 Vl al tantalio
- **C24:** cond. da 22 µF 16 Vl al tantalio
- **C25:** cond. da 220 nF multistrato
- **T1/3-5/7:** transistor NPN BC546 od equivalenti
- **T4:** transistor FET BF245C
- **D1/5:** diodi 1N4148
- **DCV:** diodo varicap BA102
- **Z:** diodo zener da 4,7 V 0,2 W
- **LED:** diodo ø 3 mm ad alta luminosità
- **PM:** ponte rettificatore W005
- **FC1:** filtro ceramico da 10,7 MHz a 3 piedini
- **FC2:** filtro ceramico da 455 kHz a 2 piedini
- **RT:** 78L05A regolatore integrato miniatura da 5 V
- **TA:** trasformatore d'alimentazione p=220 V s=9 V - 1,5 VA
- **A-B-C-D:** basette stampate monofaccia, da 66 x 35 mm (vedi testo)
- **SA-SB:** commutatori a 2 vie 6 posizioni
- **SW1:** interruttore miniatura a 1 contatto di lavoro
- **SW2:** deviatore a slitta miniatura
- **J:** presa CINCH a vite
- **1:** *contenitore*

Una grande rivista per tutti gli appassionati di elettronica pratica.

Cogli al volo l'occasione: spedisci subito la cartolina e assicurati così tutti i vantaggi dell'abbonamento.

La più aggiornata e la più ricca in tutte le sue parti.

FE FARE EL

IL 40% DI SCONTO E UN P
UN ABBONAME

FE Fare Elettronica è grande per i consigli e le informazioni che fornisce, ma soprattutto per i tanti progetti e le realizzazioni pratiche che presenta.

E poi, una speciale linea diretta permette a chi fa elettronica di mettersi in contatto con l'esperto che fa al caso suo.

È così che FE Fare Elettronica è diventata un autorevole e affidabile punto di riferimento per tutti gli appassionati, un piacevole e interessante appuntamento mensile da non perdere.

I collaboratori della rivista sono tecnicamente preparati e sempre attenti alle novità del mercato e alle nuove frontiere della ricerca.

FE Fare Elettronica nasce dal Gruppo Editoriale Jackson, e porta i segni distintivi di questa grande famiglia profes-

Uno sconto di grandi, grandissime dimensioni!

40%

Un regalo indispensabile per realizzare i propri circuiti elettronici.

ETTRONICA.
RATICISSIMO SALDATORE.
NTO CHE VALE!

sionale: la serietà, l'affidabilità, la competenza.

E per finire, abbiamo lasciato l'argomento più eccezionale e imprevedibile: l'offerta dell'abbonamento.

Lo sconto è del 40% sull'abbonamento annuale: L. 49.200 anziché L. 82.000, con un risparmio di L. 32.800.

Ma non è tutto, in regalo c'è un oggetto pensato su misura per i nostri lettori: un saldatore. Un pratico, funzionale, prezioso strumento di lavoro.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

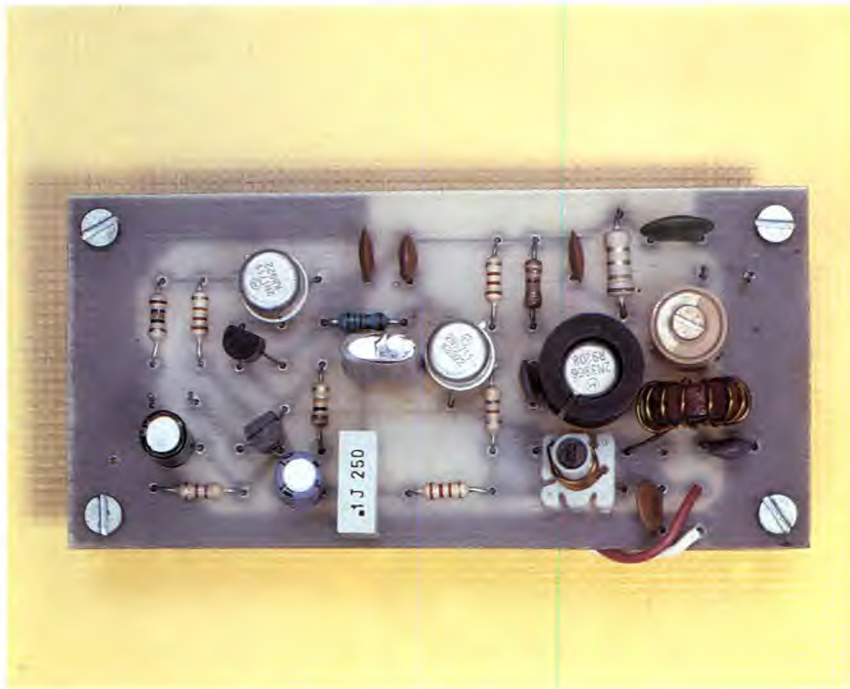
IL NUMERO UNO NELLE RIVISTE SPECIALIZZATE.

Via Massimo Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

di F. VERONESE

Trasmettitore CB da 5 W

Potente e affidabile ma, al tempo stesso, facilissimo da costruire e da mettere a punto, questo gagliardo trasmettitore sui 27 MHz comprende un modulatore d'ampiezza che può essere pilotato da un comune microfono per registratori portatili. Una buona antenna, e sarete i dominatori incontrastati della Citizen Band!



Secondo l'ordinamento legislativo del nostro Paese l'etere, inteso come regione all'interno della quale si propagano le onde radio, è di proprietà dello Stato così come il suolo pubblico, le acque territoriali e lo spazio aereo. Questo, poi, può concederne l'uso a privati cittadini; entro certi limiti, s'intende, e soprattutto a pagamento. Da tale concetto, per quanto primitivo e assurdo sotto il profilo scientifico e tecnologico, sono scaturite tutte le leggi che regolamentano le telecomunicazioni in Italia, con le magagne ben note a tutti. Il monopolio RAI, per esempio, col relativo balzello del canone, che un quarantennio di giuste polemiche e di sentenze della Corte Costituzionale non è riuscito a scalfire che in parte. Sulla scorta di questo principio, per l'uomo qualunque l'etere è rimasto *off limits* almeno fino alla metà dei Settanta. A meno di non essere radioamatori con fedina penale immacolata, regolare patente e licenza e, naturalmente, in regola col pagamento del canone, usare un trasmettitore che non fosse provatamente un giocattolo e, magari, operasse anche al di fuori delle *riserve indiane* di frequenza concesse agli OM dal ministero delle Poste poteva comportare guai seri. Qualcuno ricorderà certamente i sequestri e le denunce con le quali l'Escopost, sul finire dei Sessanta, tentò di troncare sul nascere il fenomeno della CB. Finalmente, tra il '74 e il '76, un atteggiamento di maggior apertura da parte della Corte Costituzionale schiuse qualche piccolo varco alle ragioni dell'intelligenza e della civiltà. Nacque così la cosiddetta CB o banda cittadina, un'esigua fettina di frequenze sui 27 MHz dove chiunque poteva utilizzare dei ricetrasmettitori di potenza ridotta (al massimo 5 W, intesi come potenza in continua assorbita dallo stadio finale; in pratica, dunque, si tratta di non più di 3 W di radiofrequenza in antenna) senza far uso di antenne direttive. Unica formalità, una semplice denucia ai Carabinieri del possesso dell'apparato. Il successo della CB fu notevole e immediato, paragonabile a quello che oggi arride alle messaggerie telefoniche e telematiche. Nelle case di buona parte degli italiani comparve il famoso *baracchino*, e le riviste di elettronica del-

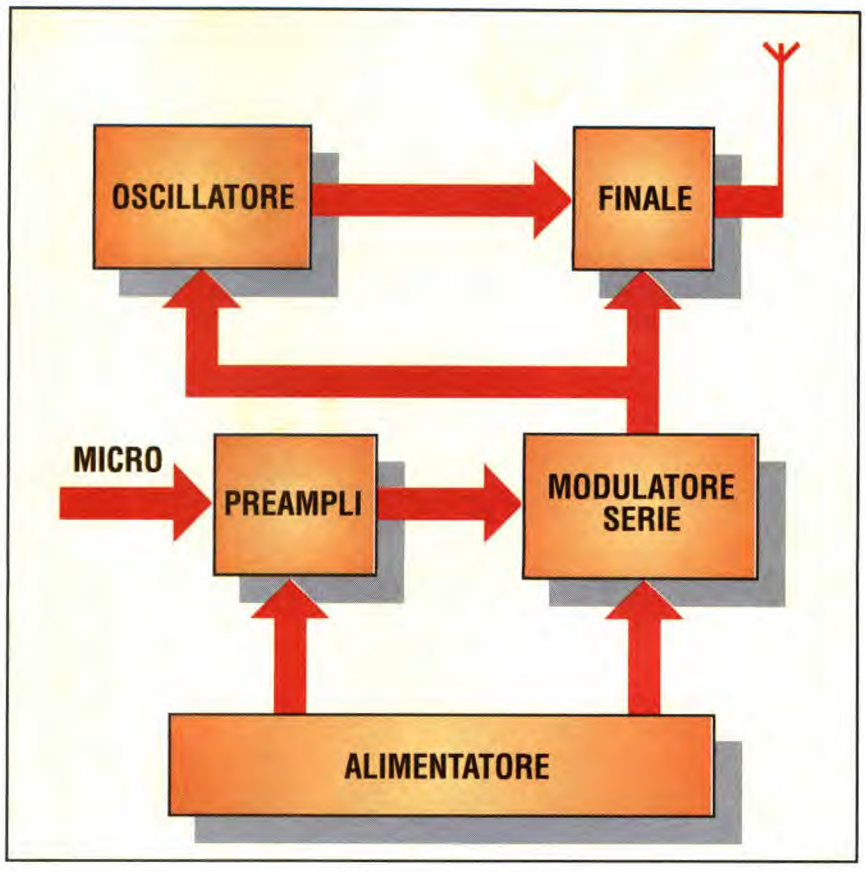


Figura 1. Schema a blocchi del trasmettitore CB da 5 W. Il modulatore d'ampiezza è in serie alla sezione a radiofrequenza: si ottengono così ottimi risultati anche senza far uso di ingombranti trasformatori.

l'epoca si riempirono di progetti di trasmettitori, lineari, ricevitori, antenne e accessori vari, tutti per gli agognati 27. Molti, ahinoi, si improvvisarono tecnici di alta frequenza, e se ne videro veramente di tutti i colori: valvole per gli oscillatori di riga dei TV che diventavano improbabili amplificatrici finali a RF, lineari che non erano affatto tali, quindi generavano armoniche e spurie a bizzeffe, e altre amenità. Intanto, sulle frequenze CB, la libertà andava rapidamente trasformandosi in caos. Nel periodo di massima popolarità della 27, grossomodo tra il 1978 e il 1980, la regione tra i 25 e i 30 MHz circa (comprendente tra l'altro una banda radiantistica e una di radiodiffusione internazionale) era un bailamme di segnali, rumori, versacci, interferenze e *splatters* di ogni tipo. Trasmettere con varie centinaia di watt sparati su antenne ultradirettive per collegarsi quotidianamente con gli antipodi (e rendere impossibile il traffico locale) era considerato un must per il vero CBer, così come l'effetto eco, la musichetta di fine trasmissione e simili scempiaggini. Poi, come tutte le mode, anche quella della CB ha fatto il suo tempo, lasciando spazio ad altre manie. Beninteso, la 27 di oggi è tutt'altro che deserta. Anzi, la realtà attuale è forse più aderente allo spirito originale della CB, quello di offrire un accesso al mondo della radio e uno strumento di comunicazione anche a coloro che non sono radioamatori. Col minor affollamento vi è anche più ordine, ed è possibile farsi sentire tranquillamente, magari collezionando anche qualche collegamento a lunga distanza, senza oltrepassare i livelli di potenza stabiliti dalle norme in vigore.

FUNZIONA COSI'

Il trasmettitore CB che proponiamo è stato studiato tenendo presenti le considerazioni appena svolte. Piuttosto autorevole in termini di potenza (si possono raggiungere i 5÷7 W d'ingresso), si basa su uno schema dove è stato semplificato tutto il... semplificabile, perciò può essere costruito e tarato

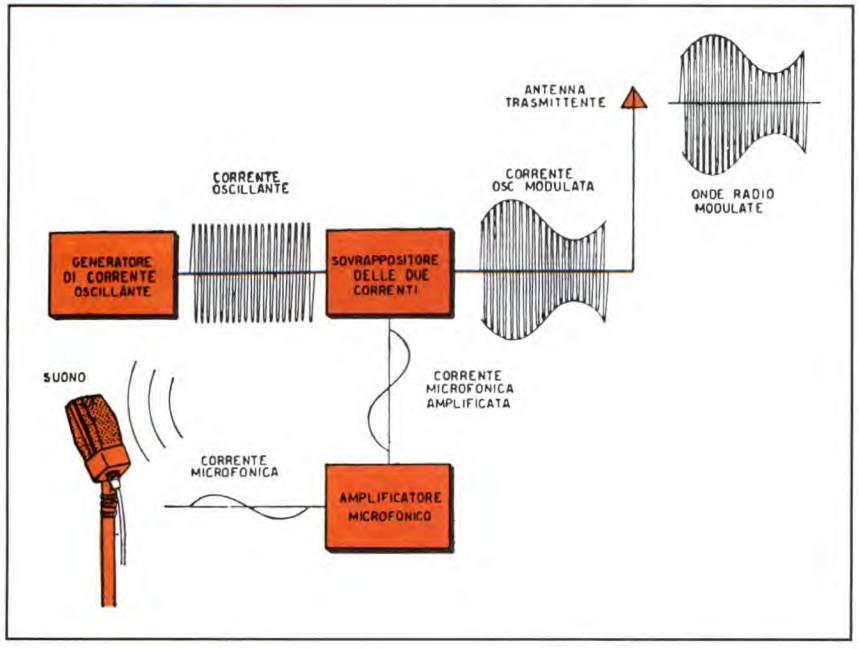
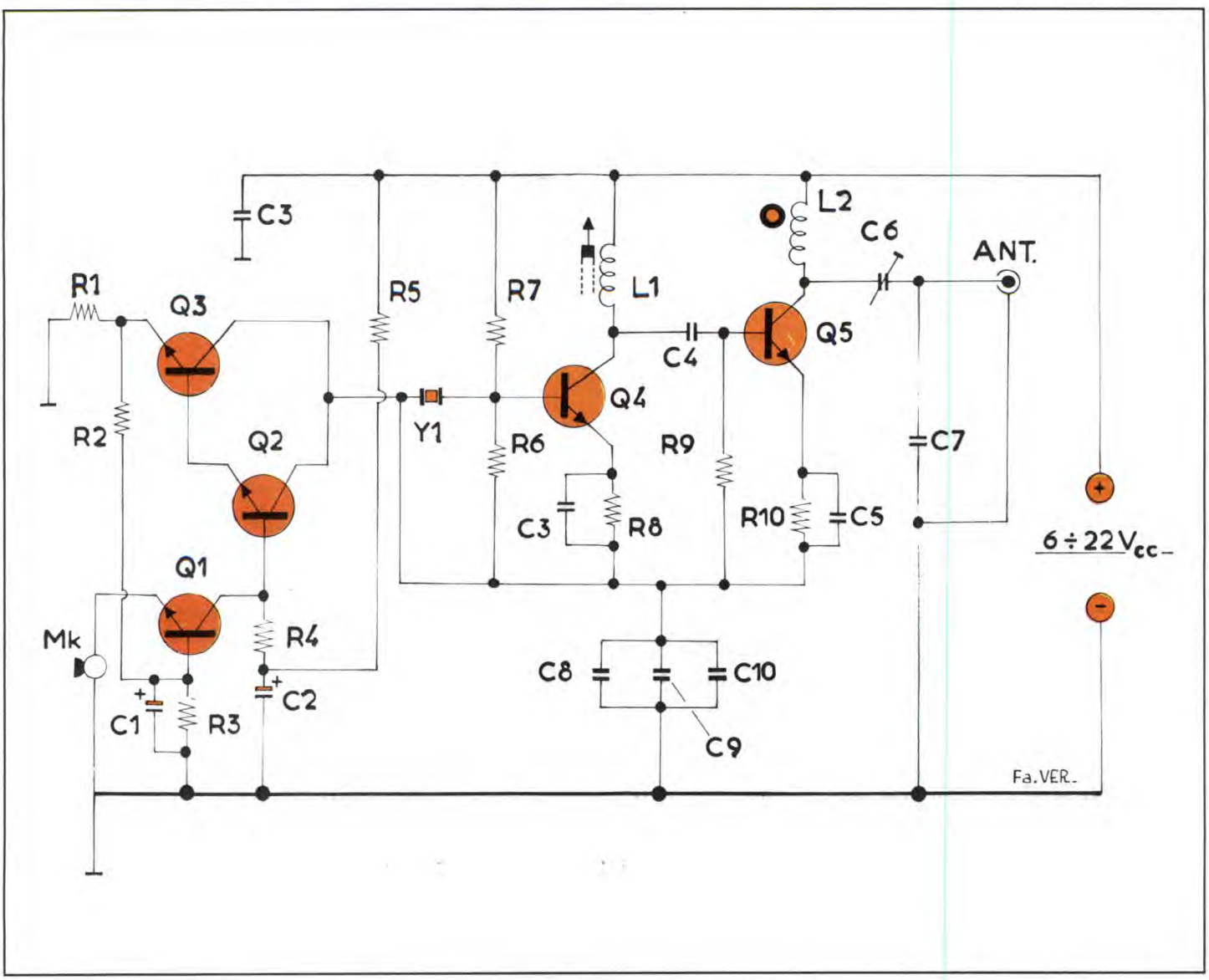


Figura 2. Nella modulazione d'ampiezza il segnale audio viene "ritagliato" sulla portante radio. Questo effetto si ottiene sovrapponendo tale segnale alla tensione d'alimentazione dello stadio finale RF.

senza difficoltà nè grande spesa anche da parte di chi non si sia mai cimentato con montaggi radio e non disponga di strumenti di misura specifici. Collegato a una qualsiasi antenna esterna per i 27 MHz (stilo, boomerang o ground plane) e usato insieme a un piccolo ricevitore (bastano un rigenerativo o una semplice supereterodina: ne proporremo una a breve termine...) consentirà di entrare a far parte della cerchia dei CB locali e di fare numerose e simpatiche nuove amicizie. Con l'aiuto di qualche momento di propagazione particolarmente favorevole, poi, sarà possibile effettuare di quando in quan-

Figura 3. Schema elettrico del trasmettitore CB. Si impiegano in tutto cinque transistori, due dei quali in alta frequenza.



do collegamenti di centinaia o anche migliaia di chilometri, com'è accaduto durante i nostri test di laboratorio. Lo schema a blocchi del TX è riprodotto in **Figura 1**. La sezione a radiofrequenza è piuttosto convenzionale. Un oscillatore a quarzo, caratterizzato da un'uscita piuttosto robusta, pilota direttamente un piccolo finale RF, che funge anche da stadio separatore tra questo stesso e l'antenna. Il modulatore, che in pratica è un amplificatore di bassa frequenza, comprende un preamplificatore-adattatore d'impedenza pilotato direttamente dal microfono e seguito da uno stadio che fornisce insieme guadagno e potenza. Sullo schema a blocchi si legge che si tratta di un *modulatore in serie*. Per capire di che cosa si tratti, bisogna fare un passo indietro e ricordare brevemente i principi che regolano la modulazione d'ampiezza.

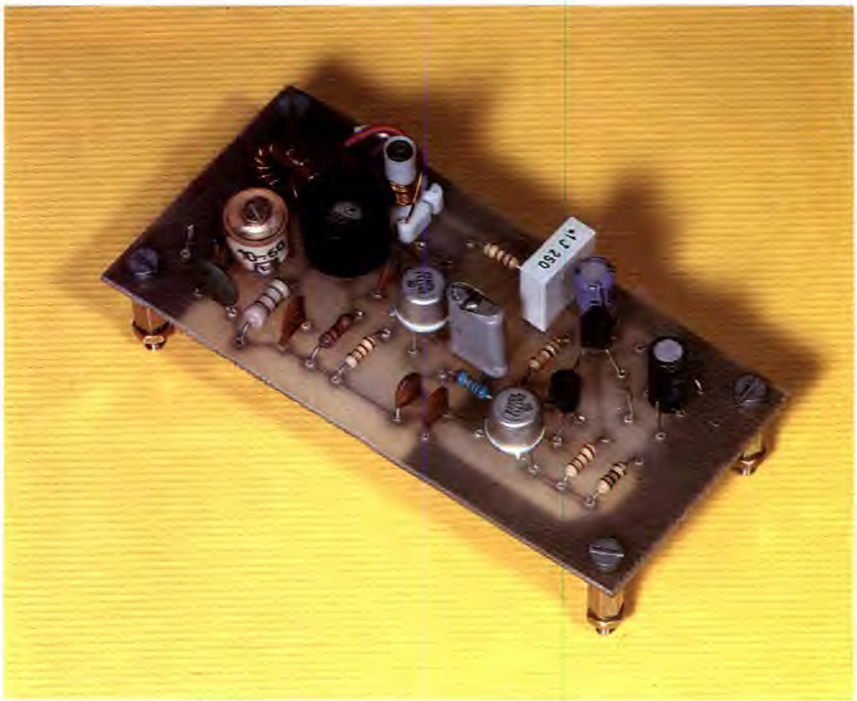
LA MODULAZIONE D'AMPIEZZA

La modulazione d'ampiezza o AM (acronimo dell'inglese Amplitude Modulation) è uno dei sistemi di modulazione concettualmente più semplici e diffusi. L'ampiezza della portante radio viene fatta variare secondo l'andamento del segnale audio che si desidera trasmettere il quale, in tal modo, viene come *ritagliato* sulla portante stessa: **Figura 2**. Per ottenere questo risultato, la debolissima corrente oscillante erogata dal microfono (o da qualsiasi altra sorgente audio) deve essere ripetutamente amplificata fino a che la sua ampiezza sia paragonabile a quella della portante. In pratica, l'amplificatore di bassa frequenza che forma il modulatore deve avere pressappoco la stessa potenza d'uscita dello stadio finale RF. Il segnale erogato dal modulatore viene applicato al primario di un trasformatore d'uscita (in questo caso si parla però di *trasformatore di modulazione*), il cui secondario è posto in serie al positivo dell'alimentazione dello stadio finale. La tensione audio si sovrappone così a quella, continua, di alimentazione, influenzando col proprio andamento il guadagno del finale stesso e quindi l'ampiezza del segnale d'uscita: si è ottenuta la modulazione. Gli stadi precedenti al finale (oscillatore ed eventuali driver), di solito non vengono interessati dalla modulazione, in modo da non compromettere la stabilità in frequenza del trasmettitore. Nel nostro piccolo TX, che è comunque molto stabile grazie alla presenza del quarzo, si è invece modulato anche l'oscillatore, in modo da ottenere buoni risultati anche con un segnale audio non troppo ampio. Inoltre si è potuto omettere il trasformatore suddetto inserendo il circuito del modulatore in serie all'alimentazione degli stadi RF, come si vedrà meglio tra poco.

ANALISI DELLO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del trasmettitore CB è visibile in **Figura 3**. Il segnale erogato dal microfono raggiunge l'emettitore del transistor Q1, collegato a base comune. Questo elettrodo è polarizzato in continua dal resistore R3 e bypassato per l'alternata dall'elettrolitico C1. Lo stadio in questione preamplifica il segnale microfonico e ne adatta l'impedenza, bassa, a quella più elevata degli stadi successivi. L'uscita (collettore di Q1) fa capo alla base di Q2 collegato in Darlington, cioè in cascata, al transistor finale di modulazione Q3. In tal modo lo stadio fornisce sia una certa potenza d'uscita che un buon guadagno, pari al prodotto di quelli dei singoli transistor. I resistori R4 e R5, in serie, polarizzano la base del Darlington e il collettore di Q1; il resistore R1 polarizza l'emettitore del Darlington, mentre R2 introduce una certa controreazione migliorando la stabilità e la qualità di riproduzione del modulatore. L'uscita di questo stadio corrisponde ai collettori di Q2 e Q3 e, come si vede, è collegata al ritorno comune degli stadi RF (Q4 e Q5), cioè alla loro massa. Questa è isolata per la continua dalla massa generale (negativo) dai condensatori C8, C9 e C10. Grazie alla loro presenza, per la RF la linea di massa è invece unica. In assenza di modulazione, tra il positivo e la massa RF vi è una tensione pari a circa metà di quella dell'alimentazione generale. Per esempio, se il circuito viene alimentato a 12 V, gli stadi RF saranno sottoposti a una tensione di circa 6 V. Quando si parla nel microfono, la tensione erogata dal Darlington Q2/Q3 varia il potenziale della massa RF rispetto al negativo. La tensione applicata agli stadi RF varia secondo l'andamento di tale segnale, dando luogo alla modulazione d'ampiezza della portante radio che questo genera e amplifica. In altre parole, il modulatore in serie si comporta come un alimentatore stabilizzato controllato dal microfono, la cui uscita, influenzando il potenziale di massa della sezione RF, determina il valore di tensione con cui questa viene alimentata. Al di là di tale peculiarità, oscillatore e finale RF sono assolutamente convenzionali. L'oscillatore (Q4), a emettitore comune, oscilla alla frequenza del quarzo Y1: la base è polarizzata dal partitore R6/R7, l'emettitore da R8. Il

condensatore C3 non è un vero e proprio bypass, bensì, insieme alla capacità interna di Q4, forma con la bobina L1 un circuito risonante in serie che, agendo sul *nucleo dell'induttore*, può essere accordato sulla frequenza del cristallo. L'uscita è ricavata dal collettore e, attraverso C4, raggiunge la base del transistor finale Q5. Anche questo stadio è a emettitore comune; tale elettrodo è polarizzato da R10, mentre C5 funge da condensatore di fuga per la RF. Il resistore R9 fornisce una leggera polarizzazione negativa alla base. Il collettore è accordato a 27 MHz per mezzo di un circuito accordato in serie formato dall'induttore toroidale L2, dal compensatore C6 e dal condensatore C7. L'antenna è inserita tra il punto comune a C6 e C7 e la massa generale. Chiude il circuito il condensatore di disaccoppiamento dell'alimentazione C3.



IN PRATICA

Come si accennava, la costruzione del trasmettitore CB non è difficoltosa nè critica. Praticamente, rispettando lo schema ed effettuando collegamenti brevi e ragionevoli si ha la certezza di un funzionamento corretto; è quindi possibile utilizzare una basetta preforata, ma solo se si ha già un pò di esperienza. In caso contrario, e se si vuole ottenere un montaggio durevole e con caratteristiche semiprofessionali, è preferibile ricorrere al circuito stampato visibile in grandezza naturale in **Figura 4**. E' bene inciderlo su vetronite, migliore degli altri laminati in alta frequenza e più resistente sotto il profilo meccanico. Ottenuto il circuito stampato, si foreranno le piazzole con una punta da 1 mm; per quelle relative al quarzo e al compensatore ne occorre invece una da 1,5 mm. Si passerà poi all'installazione dei componenti, seguendo i suggerimenti della **Figura 5** che propone il piano di montaggio. Come di consueto, ci si munirà di un saldatore da 40÷60 W in buone condizioni e si inizierà con i compomenti più piccoli e meno delicati (resistori, condensatori ceramici) lasciando per ultimi bobine, cristallo e transistori. Nessuno dei componenti è critico o costoso, comunque si è provveduto, come sempre, a redigere una breve guida all'acquisto, riportata in riquadro, alla quale potranno fare riferimento coloro che dovessero incontrare qualche difficoltà in sede di approvvigionamento. Il transistor finale Q5 può essere scelto in funzione della potenza d'uscita desiderata. Un economico 2N1711 (2N1893, 2N2218, 2N2219 o equivalenti) rappresenta una soluzione ottimale se non interessa ottenere più di 0,8÷1 W e avere, invece, consumi energetici ridotti, come nel caso di un radiocomando. In questo caso, Q4 può essere un 2N2222 o altro *general purpose* NPN al Silicio. Con un 2N4427 in veste di Q5 si ottengono 1÷1,2 W qualcosa in più con un 2N5320. Col 2N3866 consigliato nell'elenco componenti si ottengono fino a 5 W. Si può salire fino a circa 7 W utilizzando un 2N3866 come oscillatore (Q4), riducendo R8 a 10 Ω, sostituendo Q5 con un 2N3553 e, infine, ponticellando R10 (in questo caso si può sopprimere C5). La potenza resa in antenna dipende anche dalla tensione di alimentazione. Il trasmettitore può funzionare persino con 6 V appena ma, per ottenere risultati apprezzabili, è consigliabile non scendere sotto i 12. Si può invece salire fino a 22÷24 V, purché Q3, Q4 e soprattutto Q5 vengano muniti di dissipatori termici a stella. Le due bobine devono essere avvolte secondo le seguenti specifiche:

• L1: 10 spire di filo di rame smaltato da 0,4÷0,6 mm avvolte serrate su un supporto in plastica del diametro di 6 mm, munito di nucleo regolabile;

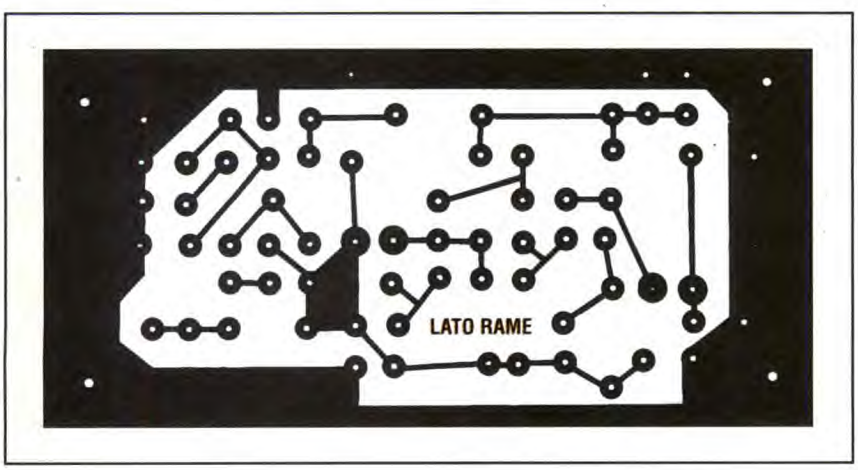
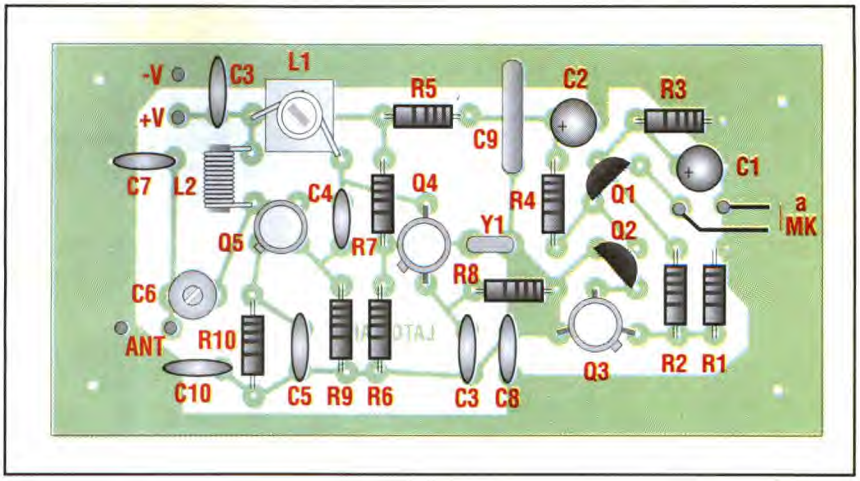


Figura 4. Circuito stampato del trasmettitore CB da 5 W, in scala 1:1.

Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del trasmettitore CB da 5 W.



• L2: 13 spire filo rame smaltato da 0,8 mm avvolte su toroide Amidon T-50-2, spaziando uniformemente l'avvolgimento lungo tutta la circonferenza del nucleo. Si ricordi di eliminare lo smalto dai terminali delle bobine e di stagnarli prima di saldarli. Il quarzo Y1, infine, potrà essere un qualsiasi elemento miniatura per trasmettitori CB. In pratica se ne potranno acquistare due o tre, corrispondenti ai canali più spesso utilizzati per le *ruote* (chiacchiere) dai CBer locali, e installare uno zoccolo in modo da posterli sostituire prontamente. Per accertarsi di quali si tratti bisognerà effettuare un pò di ascolto, oppure rivolgersi a qualche amico già introdotto sulla 27.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO

La prima cosa da farsi è quella di collegare in uscita un carico fittizio che sostituisca l'antenna, come una lampadina a incandescenza da qualche watt o, meglio ancora, la sonda descritta su FE 101. Non si deve assolutamente far funzionare il transistor finale a vuoto: potrebbe bruciarsi nel giro di pochi attimi. Munitisi di un buon alimentatore stabilizzato da almeno 1 A, si darà quindi tensione, regolando subito dopo il nucleo della L1 con un cacciavite anti-induttivo in plastica fino a ottenere l'oscillazione a 27 MHz. Questa condizione può essere verificata con un ricevitore posto nelle vicinanze o mediante un frequenzimetro, il cui ingresso sia stato accoppiato a L1 attraverso una bobinetta di un paio di spire. In questa fase è necessario fare attenzione a due cose:

• i quarzi CB oscillano in terza armonica (overtone), quindi sono tagliati per risuonare in fondamentale a 9 MHz. A seconda delle caratteristiche magnetiche del nucleo della L1, è dunque possibile che l'oscillatore possa accordarsi anche su 9 o su 18 MHz. Il frequenzimetro digitale è in grado di rivelare questa situazione; se si usa un ricevitore, si tenga presente che il segnale d'oscillatore dovrebbe mandare lo S-meter a fondo scala o quasi. Se invece si ottengono letture molto basse, è probabile che l'oscillatore lavori sull'armonica sbagliata;

• il nucleo della bobina dovrebbe essere regolato per la massima uscita a 27 MHz, il che si può dedurre dall'indicazione del suddetto S-meter. Ottenuta questa condizione, si tolga l'alimentazione per qualche istante, poi la si ricolleghi. L'oscillatore dovrà ripartire immediatamente: se ciò non si dovesse verificare, occorrerà starare il nucleo del minimo indispensabile per ottenere un innesco sicuro.

A questo punto si regolerà il compensatore C6 fino a ottenere la massima potenza d'uscita: il trasmettitore è così tarato. Si potrà ora collegare il microfono, che deve essere di tipo dinamico e a bassa impedenza (si può usare anche un altoparlante o l'auricolare di una cuffia), e osservare le variazioni che si producono sull'entità del segnale d'uscita per effetto della modulazione. Inserita infine l'antenna, si potranno già tentare i primi QSO. Ultimati i collaudi sarà consigliabile installare la basetta del TX in un piccolo contenitore per prototipi, sul cui pannello frontale si monteranno il connettore BNC per l'antenna, il jack per il microfono e un eventuale interruttore d'alimentazione.

E SE NON TROVO...?

Ecco dove scovare a colpo sicuro i pochi componenti che, soprattutto nei piccoli centri, potrebbero creare qualche difficoltà.

• il transistor finale (2N3866 o 2N3553) può essere richiesto a: Centro Sistemi Elettronici, via Maiocchi 8 - 20129 Milano (tel. 02/29405767);

• il toroide T-50-2 è disponibile presso la ESCO, 06050 Izzalini di Todi PG (tel. 075/8853163, fax 8853370) citando il codice PN 412024;

• il circuito stampato può essere richiesto a: F. Veronese, via Fornaciai 3 - 20040 Briosco (MI), inviando a puro titolo di rimborso spese L. 15 mila in contanti o assegno circolare. Si prega di allegare una busta preaffrancata e preindirizzata e di non telefonare.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

- **R1:** resistore da 10 Ω - 1/2 W
- **R2-5-6:** resistori da 2,2 kΩ
- **R3-7:** resistore da 4,7 kΩ
- **R4:** resistore da 10 kΩ
- **R8:** resistore da 47 Ω - 1/2W
- **R9:** resistore da 330 Ω
- **R10:** resistore anti-induttivo da 1,5 Ω - 1W
- **C1:** cond. elettr. da 22 µF 16 Vl
- **C2:** cond. elettr. da 47 µF 16 Vl
- **C3-4-7:** cond. ceramici da 27 pF
- **C5-8:** cond. ceramici da 22 nF
- **C6:** comp. ceramico da 10÷60 pF
- **C9:** cond. in poliestere da 100 nF
- **C10:** cond. ceramico da 47 nF
- **Q12:** transistori NPN tipo BC237B o equivalenti
- **Q3-4:** transistori NPN tipo 2N1711 o equivalenti
- **Q5:** transistore NPN tipo 2N3866 oppure 2N3553 (vedi testo)
- **L1:** bobina regolabile d'oscillatore (vedi testo)
- **L2:** bobina toroidale d'uscita (vedi testo)
- **Y1:** quarzo miniatura per CB (vedi testo)
- **Mk:** microfono dinamico di impedenza non superiore a 200 Ω (vedi testo)
- **1:** circuito stampato
- **1:** zoccolo per cristalli miniatura
- **3:** dissipatori termici a stella per TO-5
- **6:** capicorda a saldare per circuito stampato
- **1:** contenitore per prototipi
- **1:** connettore BNC o PL da pannello
- **1:** jack audio da pannello
- **4:** distanziatori metallici per circuito stampato
- **-:** minuterie diverse

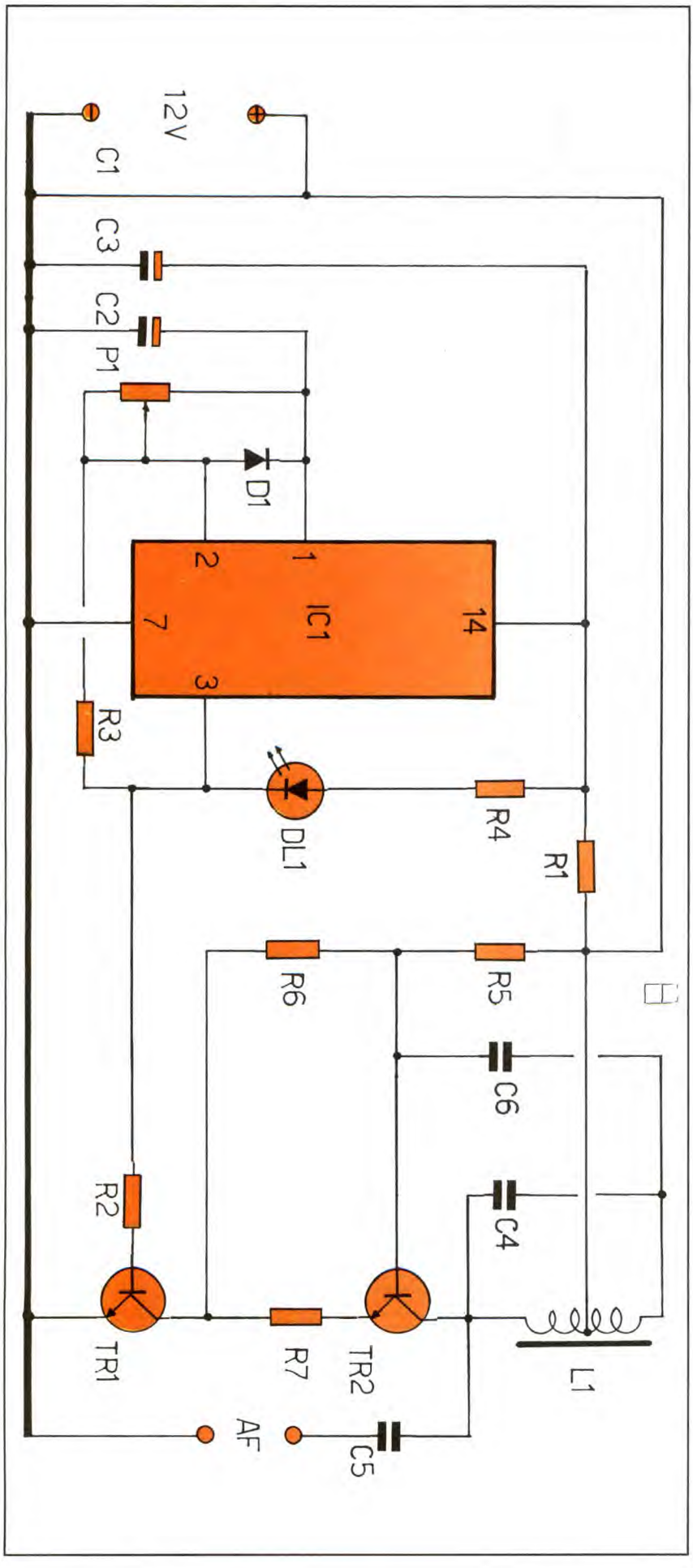
di MAREA

Magneto-terapia in A.F.

Come molti di voi sapranno l'effetto magnetoterapico può essere suddiviso in due differenti tipi, quello che sfrutta la bassa frequenza e quello che irradia alta frequenza. Il primo è stato oggetto di precedente articolo mentre il secondo viene qui proposto.

Il circuito emette radiofrequenza ricca di armoniche quindi spazzola ampiamente tutte le frequenze ottimali per la terapia magnetica. Si consiglia l'alimentazione del dispositivo mediante l'interfaccia di sicurezza proposta su Fare Elettronica nella stesura dell'articolo riguardante l'agopuntura elettronica, oppure mediante pile da 4,5V collegate due a due in parallelo/serie fino a 13,5 Vcc.

Visto l'interesse dei lettori riguardo le realizzazioni elettromedicali continuiamo con piacere questo inesauribile filone di progetti atti a farci *stare meglio* o per lo meno, se non curare, lenire i nostri acciacchi e malanni. La magnetoterapia può essere applicata sia attraverso bassa frequenza, come abbiamo visto nell'articolo da noi già pubblicato



sul n° 101 dello scorso novembre, oppure irradiando radiofrequenza. Per ottenere i migliori risultati è meglio che l'oscillatore in AF generi più frequenze possibili, ossia generi un mare, o meglio una marea... di armoniche. Questo oscillatore verrebbe certamente scartato se ci servisse per un trasmettitore ma per questa realizzazione è proprio l'ideale. Per poter essere poco stabile e molto *sporco*, questo circuito generatore di AF non usa quarzi o circuiti PLL ma solo dei comunissimi bipolari NPN. L'alta frequenza, che fa da portante, viene modulata in bassa frequenza creando treni di radiofrequenza intervallati tra loro poiché l'applicazione della radiofrequenza in modo costante risulta nociva. Come elemento radiante si fa uso di una bobina stampata di circa 10x10 cm.

SCHEMA ELETTRICO

Come si vede dallo schema elettrico di **Figura 1**, il circuito è composto da due sezioni di cui la prima, formata da un oscillatore di bassa frequenza (IC1) regolabile attraverso P1 e alimentato con 12 Vcc filtrati da R1-C3, pilota il commutatore allo stato solido TR1. Il circuito fino a questo punto è simile a quello dell'agopuntura precedentemente pubblicata; DL1 evidenzia gli impulsi. La differenza circuitale stà nella seconda sezione alimentata solo quando TR1 è in conduzione: si tratta di un oscillatore RF libero con bobina di autoscillazione, del tipo toroidale, questo stadio è creato in modo da generare moltissime armoniche così da spazzolare un ampio spettro di frequenze. TR1 blocca e sblocca l'oscillatore fornendo all'elemento radiante, attraverso C5, veloci treni di applicazione di radiofrequenza. Il diodo D1 permette di fornire a TR1 un'onda quadra con picchi positivi veloci e ripidi. Una maggiore durata di applicazione RF potreb-

Figura 1. Schema elettrico del circuito per magnetoterapia in AF. L'interfaccia con il sensore è realizzata attraverso la coppia di transistor finali formata da TR1 e TR2.

be portare il soggetto a ipersensibilità o a guai peggiori. Mantenendo i tempi generati dall'oscillatore le applicazioni sono di estrema sicurezza. C1 è la capacità serbatoio per tutto il circuito. Alla basetta è connessa, con cavo schermato, la sezione radiante composta di una bobina a stampato da posizionare a contatto dela pelle. I transistori TR1 e TR2 scaldano leggermente durante il funzionamento, ma no è il caso di preoccuparsi. L'alimentazione del circuito è a pile oppure viene fornita da un apposito alimentatore separatore di rete come, appunto, quello già consigliato per l'agopuntura elettronica.

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Il montaggio richiede due circuiti stampati: uno per l'elettronica, di cui forniamo il lato rame al naturale in **Figura 2**, l'altro per il diffusore, riportato sempre al naturale, in **Figura 3**; sono entrambi monofaccia. La disposizione dei componenti di **Figura 4** non desta problemi di montaggio anche se per la sezione di AF si consiglia di effettuare saldature pulitissime e non lasciare reofori volanti. Da costruire, invece L1 che sarà avvolta su toroide da 2cm di diametro esterno, 20+20 spire di filo da 0,65 mm smaltato. Il transistor TR1 è un comune darlington BDX 53 mentre TR2 è un transistore per radiofrequenza 2SC1970. Entrambi i componenti, benchè posseggano un contenitore T0220, non necessitano di aletta di raffreddamento. Usate morsettiere rapide per le connessioni: un ottimo contatto eviterà perdite di potenza e inneschi. La connessione tra l'uscita del circuito e l'elemento radiante, andrà eseguita con uno spezzone di cavo schermato avendo cura di porre la calza a massa (dal lato circuito) e aiutandosi con una morsettiera a due posti da circuito stampato dal lato diffusore, come mostrato in **Figura 5**.

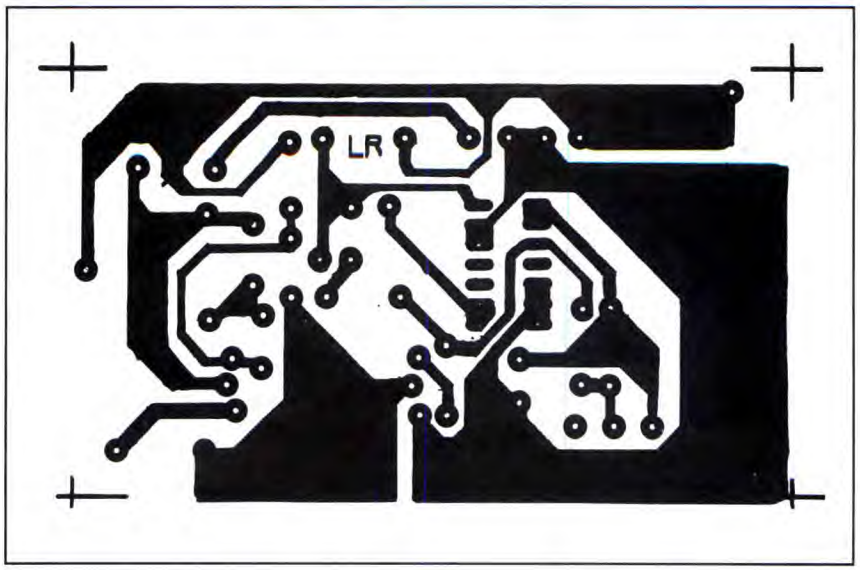
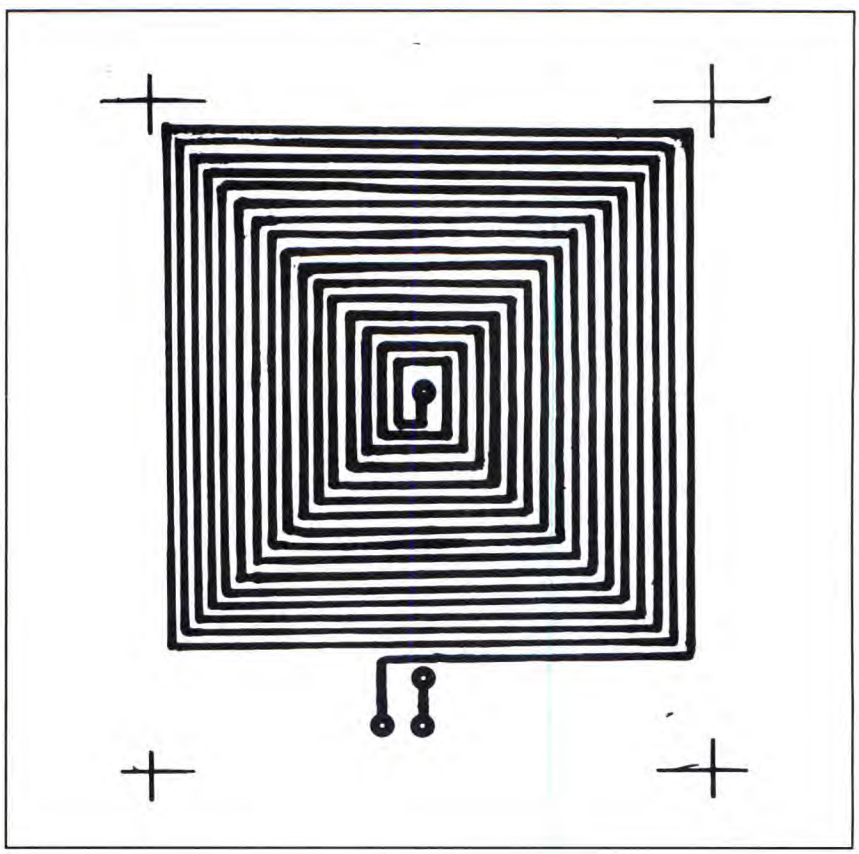


Figura 2. Circuito stampato dello stimolatore visto dal lato rame al naturale.

COLLAUDO DELLO STIMOLATORE

Lo stimolatore deve funzionare sempre con il diffusore inserito pena il fuori uso quasi immediato di TR2 a causa delle onde stazionarie. Dopo il solito controllo delle saldature e del montaggio in generale, potrete dare tensione. Regolando P1, si noterà una variazione della frequenza di lampeg-

Figura 3. Basetta del diffusore vista al naturale dal lato ramato. Per la realizzazione si consiglia il metodo della fotoincisione.



gio del diodo LED DL1, questo testimonia il corretto funzionamento della parte logica. Ora avvicinate l'elemento radiante ad un ricevitore radio e noterete disturbi tali da far entrare in saturazione lo stadio d'ingresso del ricevitore. Ciò significa che lo stimolatre funziona perfettamente. Racchiudete ora il circuito in un elegante contenitore (anche l'occhio vuole la sua parte) e lo stimolatore sarà pronto per funzionare.

INDICAZIONI E CONTROINDICAZIONI

Le controindicazioni riguardano gli ammalati di cuore, i portatori di pace maker e le donne in avanzato stato di gravidanza. Le indicazioni, invece, riguardano tutti i dolori articolari, sciatalgie e nevralgie. La magnetoterapia in AF è un ottimo coadiuvante nella somministrazione farmacologica antireumatica. Si consiglia l'uso dello stimolatore sotto controllo medico e per sedute non superiori alla mezzora. E' possibile utilizzando più generatori trattare più parti dolenti in contemporanea. Per ulteriori informazioni, tempi di cura, frequenze e utilizzi è utile rifarsi a trattazioni tecnico scientifiche disponibili presso le librerie specializzate... buon lavoro!

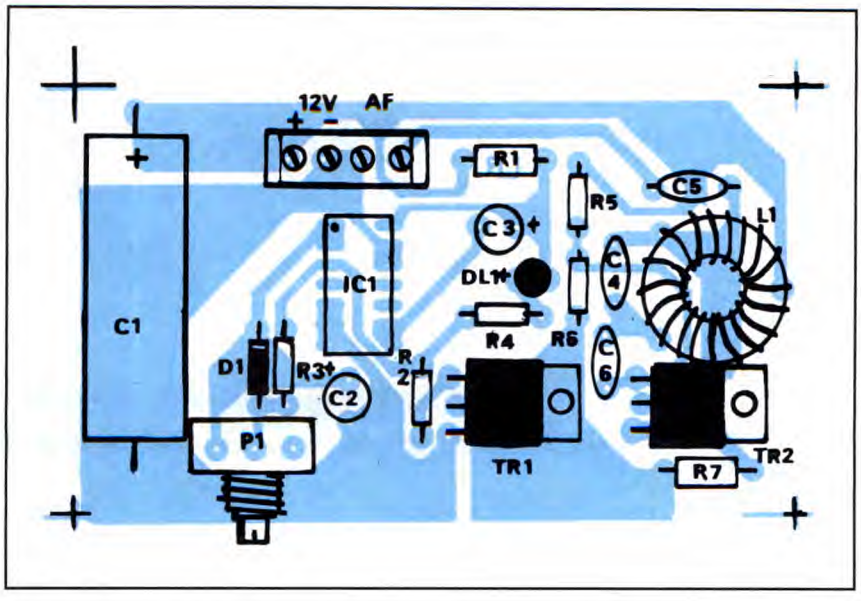


Figura 4. Piano di montaggio della basetta dello stimolatore. Porre attenzione al verso di inserzione dei componenti polarizzati.

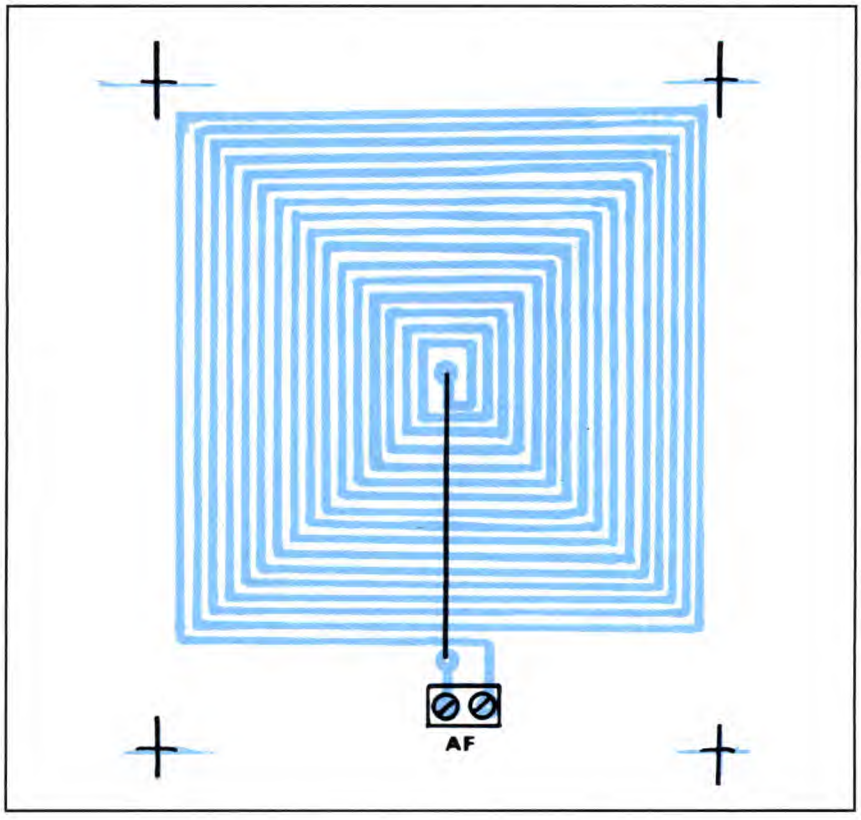


Figura 5. Morsetti di collegamento al diffusore e ponticello di centro bobina.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

- **R1:** resistore da 100 Ω
- **R2:** resistore da 2,2 kΩ
- **R3:** resistore da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 1 kΩ
- **R5:** resistore da 12 kΩ
- **R6:** resistore da 3,3 kΩ
- **R7:** resistore da 22 Ω
- **P1:** potenziometro da 2,2 MΩ potenziometro lineare
- **C1:** condensatore da 1000 µF 16 Vl elettrolitico
- **C2:** condensatore da 1 µF 16 Vl elettrolitico
- **C3:** condensatore da 100 µF 16 Vl elettrolitico
- **C4:** condensatore da 82 pF ceramico
- **C5:** condensatore da 1 nF ceramico
- **C6:** condensatore da 100 pF ceramico
- **D1:** diodo 1N4148 oppure equivalenti
- **DL1:** diodo LED rosso ø =5mm
- **IC1:** CD4093 oppure equivalente
- **TR1:** transistor BDX53 o equivalente
- **TR2:** transistor 2SC1970 o equivalente
- **L1:** vedi testo
- **1:** circuito stampato

di ANDREA LAUS

Provacavi MIDI automatico

Per la serie MIDI Utilities presentiamo questo mese un nuovo progetto dedicato a tutti coloro che hanno o hanno avuto problemi con i cavi di collegamento.

In una precedente puntata della nostra serie abbiamo trattato un argomento che per tutti i musicisti che utilizzano strumenti musicali elettronici e, più in generale, per tutti gli utilizzatori di apparati MIDI rappresenta, a volte, un vero problema: la verifica dei cavi. Per chi si fosse perso quella puntata, riassumiamo brevemente i concetti base sull'applicazione proposta.

In qualunque sistema MIDI costituito da due o più pezzi, viene, prima o poi, il momento in cui i cavetti di collegamento, dopo essere stati inseriti e disinseriti numerose volte nelle prese, si guastano. Lo stesso discorso vale per i cavi audio ed è applicabile, se possibile, in un campo ben più vasto delle applicazioni MIDI: riguarda tutti gli utenti musicisti che amplificano la loro attrezzatura musicale. Si può affermare, senza tema di smentita, che in un set up di musica elettronica, la parte più fragile è appunto costituita dall'insieme dei cavi di collegamento che, soggetti a strappi, calpestati o tirati nel tentativo di sgarbugliare la matassa che si crea spontaneamente, sono la causa più probabile e frequente del melfunzionamento dei nostri sistemi. I guasti dei cavi si possono ricondurre a due casi tipici: l'interruzione o il corto circuito di due o più conduttori.

Ad un musicista con poca vocazione tecnica e comunque non coinvolto nella riparazione, poco importa di sapere se il cavo non funziona a causa di una interruzione piuttosto che per un corto. Il progetto a suo tempo presentato su queste pagine, pur raccogliendo il consenso dei tecnici riparatori e dei musicisti-tecnici, ha rappresentato, proprio per questo motivo, una sorta di barriera psicologica per altri.

Proprio ai soli musicisti è dedicato questo progetto che, dotato di un solo pulsante e dell'immancabile coppia di led rosso e verde, rende la vita semplice anche al musicista tecnicamente più sprovveduto.

Per impiegare al meglio l'apparato, bisognerà inserire nell'apparecchio una batteria da 9 V, accertandosi che sia carica. Passare poi ad inserire negli appositi connettori un cavo da provare. Si può provare solamente un cavo alla volta: o MIDI o audio.

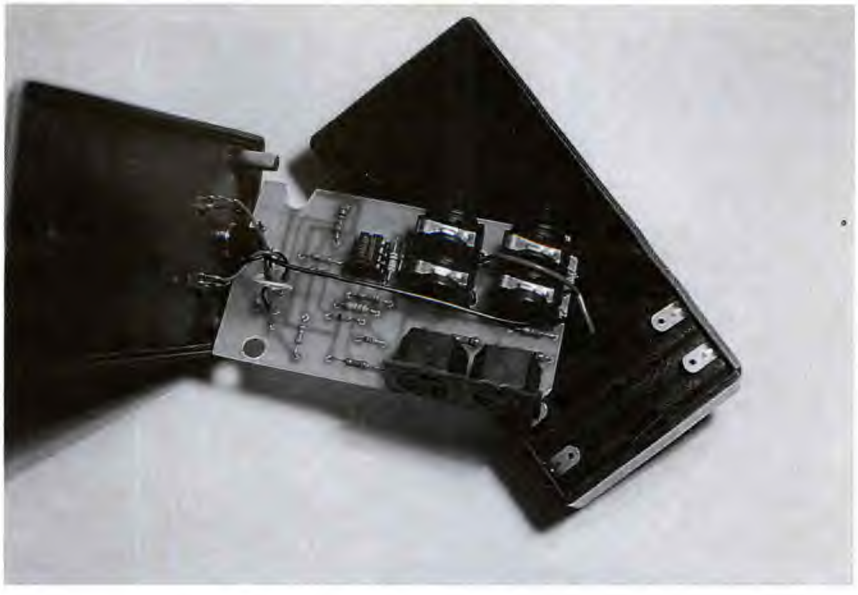
Una volta inserito bene il cavo, basta premere il pulsante e osservare i LED: se si accende il rosso, significa che il cavo è guasto, se si accende il verde, allora il cavo è in perfetta salute e quindi, se il vostro sistema non funziona, dovrete cercare il guasto altrove.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Come è possibile vedere dallo schema elettrico di Figura **1**, in questa versione del provacavi, il circuito è costituito da due operazionali collegati in serie. Come potete notare dalla configura-

zione, entrambe le porte sono collegate ad altrettanti partitori di tensione che, nella globalità, realizzano un delicato equilibrio di tensione che è governato dallo stato dei conduttori del cavo in prova. Nel caso di cavi MIDI, all'ingresso invertente di IC1 possiamo avere collegata o la sola resistenza da 2,2 kΩ (interruzione totale) o un positivo che arriva attraverso il partitore formato dai resistori da 1 kΩ e 2,2 kΩ (interruzione parziale) o attraverso un partitore da 2 e 2,2 kΩ (cavo in ordine). Il risultato è che quando si pigia il pulsante P1, che alimenta con il positivo tutto il circuito, nei primi due casi otterremo l'accensione del LED rosso, nel terzo caso l'accensione del LED verde. Nel caso del cavo audio abbiamo solamente due delle suddette condizioni. In pratica, entrambi gli operazionali funzionano da comparatori valutando il livello di tensione presente al loro ingresso invertente e paragonandoli a quelli fissi procurati dai partitori R5-R6 e R9-R10 presenti agli ingressi non invertenti.

A seconda di quale dei due è maggiore, l'uscita assume un livello logico basso oppure un livello logico alto. Si raccomanda l'uso di resistenze con tolleranza almeno del 5% o superiore.



REALIZZAZIONE PRATICA

Il montaggio non è critico a patto di rispettare la traccia rame che riportiamo in scala naturale in **Figura 2**.

La realizzazione della basetta può, in casi come questo, essere eseguita disegnando direttamente il circuito stam-

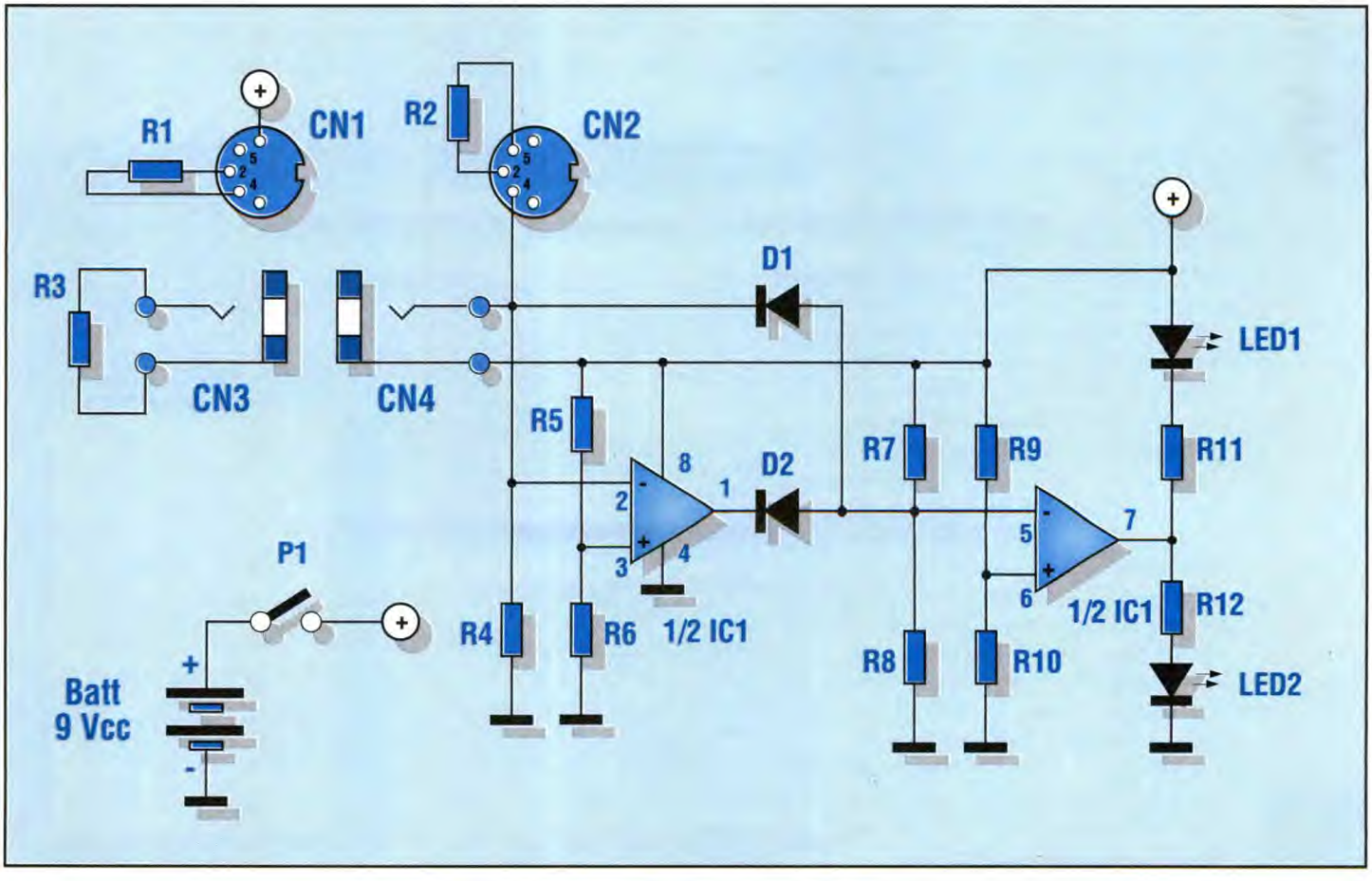


Figura 1. Schema elettrico del provacavi MIDI audio automatico.

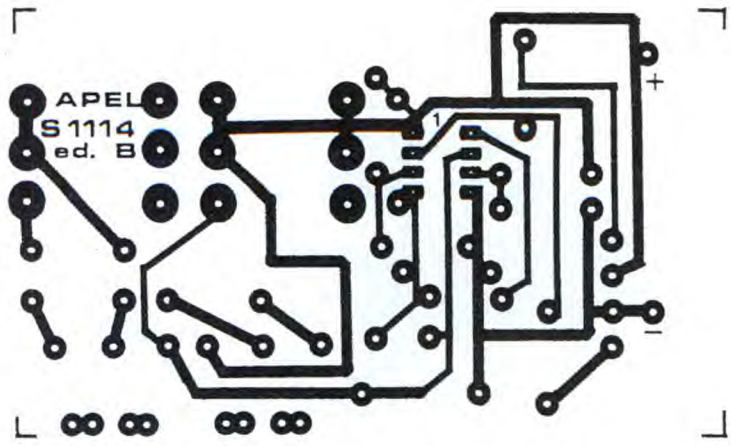


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

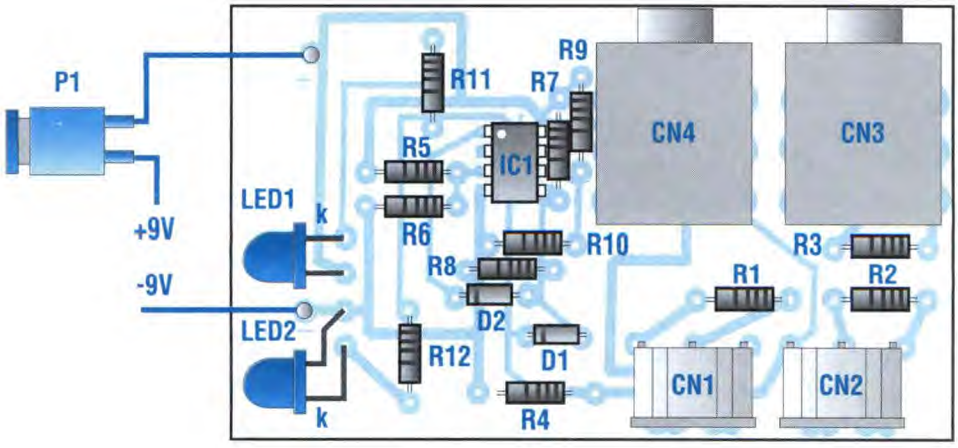


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

il componente al momento dell'accensione. L'unico componente esterno alla basetta è, assieme ovviamente alla batteria, il pulsante P1 per mezzo del quale si alimenta il circuito. Tale componente andrà fissato al pannello superiore del contenitore prescelto per inscatolare il tutto. La batteria andrà fissata per mezzo di una clip al fondello, oppure troverà posto nell'apposito vano se il contenitore stesso lo prevede come quello mostrato nella foto. Per coloro i quali non avessero molta dimestichezza con trapani e lime, consigliamo il kit dotato di mobiletto già serigrafato che darà all'insieme un aspetto decisamente professionale.

pato sulla superficie della piastra ramata usando degli strip e delle isolette trasferibili ed immergendo successivamente il circuito stampato nella soluzione di percloruro ferrico.

Per poter tracciare con precisione le piste sul rame, consigliamo di usare il disegno della traccia rame della basetta pubblicata come dima bulinando leggermente i punti che poi andranno forati per mezzo di una punta da 1 mm.

Per quanto concerne la disposizione dei componenti, di **Figura 3**, non dovrebbero sorgere grossi problemi Non dimenticate che per l'equilibrio del funzionamento è essenziale utilizzare resistenze con tolleranza di almeno il 5%. I terminali del circuito integrato IC1 possono venir saldati direttamente alle isolette di rame a patto di non indugiare troppo a lungo con la punta del saldatore. Sia il suddetto chip, come pure i diodi D1-D2 i diodi LED, posseggono una polarità ben precisa: invertirla vorrebbe dire portare fuori uso

ELENCO COMPONENTI

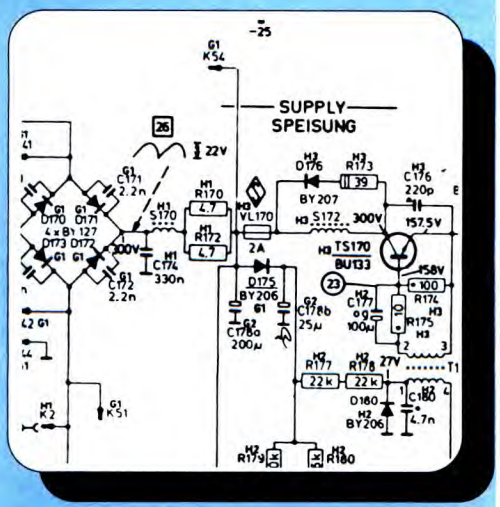
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

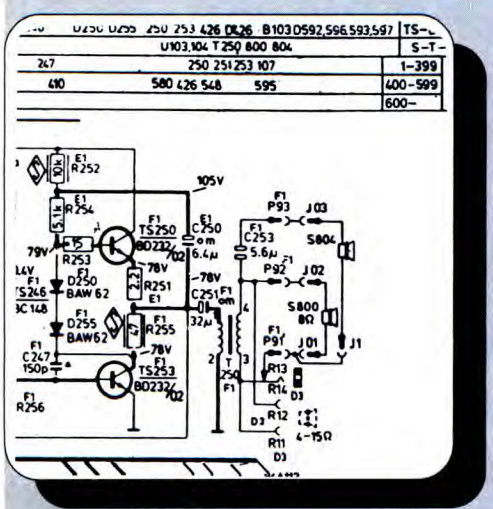
- **R1-2:** resistori da 1 kΩ
- **R3-4-6-9:** resistori da 2,2 kΩ
- **R5-10:** resistori da 1,5 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **R8:** resistore da 120 kΩ
- **R11-12:** resistori da 470 Ω
- **LED1:** diodo LED rosso ø=5 mm
- **LED2:** diodo LED verde ø=5 mm
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **IC1:** TL082 oppure MC1458
- **CN1-2:** prese DIN a 5 terminali da circuito stampato
- **CN3-4:** prese jack da circuito stampato
- **P1:** pulsante n.o.
- **1:** contenitore
- **1:** circuito stampato
- **-:** minuterie

Risposte al Quiz di Conosci l'Elettronica

1	C
2	C
3	E
4	B
5	B
6	E
7	A
8	C
9	D
10	D

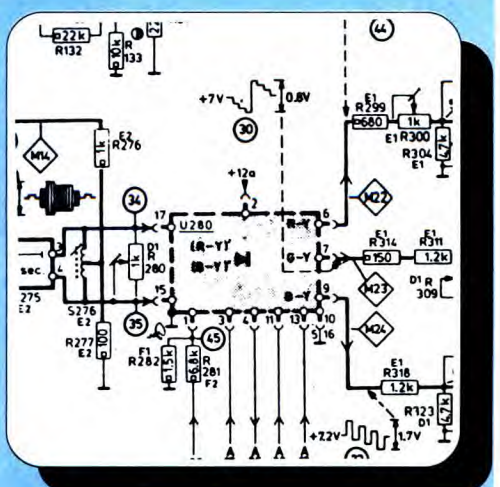
MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: L'apparecchio rimane spento
PROBABILE CAUSA: Manca la tensione di alimentazione principale
RIMEDIO: Controllare che sul fusibile VL170 siano presenti i 300 V, se mancano controllare il ponte di diodi o i fusibili precedenti



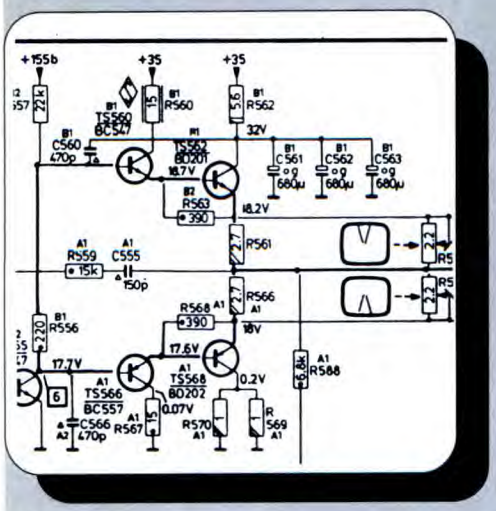


MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: Non c'è l'audio
PROBABILE CAUSA: Uscita per l'altoparlante interrotta
RIMEDIO: Sostituire il condensatore C253 da 5,6 µF

MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: Manca l'immagine sullo schermo
PROBABILE CAUSA: Amplificatore video guasto
RIMEDIO: Controllare che sia presente la tensione di 12 V sul pin 2 del U280, se è presente sostituire l'integrato

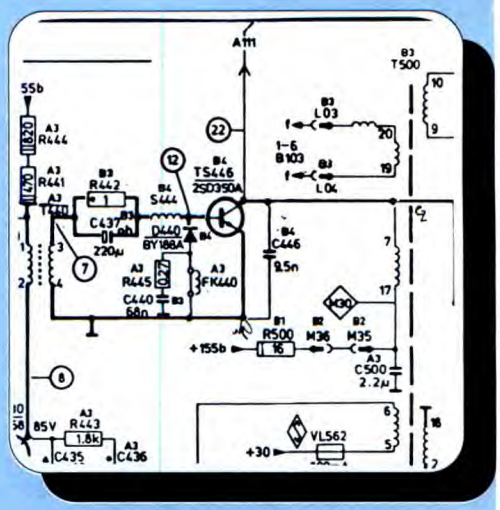


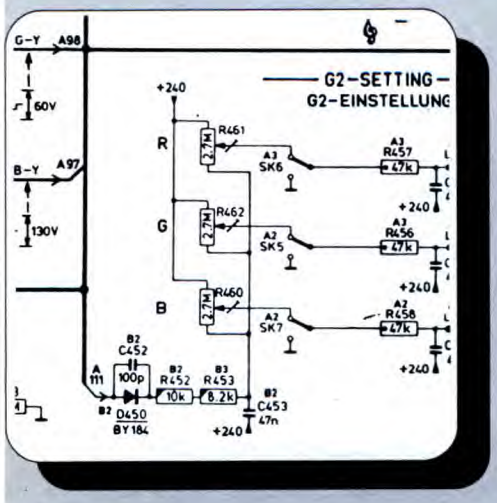
TV SERVICE



MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: Linea orizzontale attraverso lo schermo buio
PROBABILE CAUSA: Non c'è il sincronismo verticale
RIMEDIO: Controllare che sul resistore R562 siano presenti i +35 V, se ci sono controllare ed eventualmente sostituire i transistor TS562 e TS568 tipo BD201 e BD202

MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: Non c'è il raster
PROBABILE CAUSA: Manca il sincronismo orizzontale
RIMEDIO: Controllare che sul resistore R500 sia presente la tensione di +155 V, se c'è sostituire il transistor TS446 tipo 2SD350A





MODELLO: PHILIPS K11
SINTOMO: Mancanza del colore
PROBABILE CAUSA: Mancanza della polarizzazione di griglia del tubo
RIMEDIO: Controllare che sul resistore R301 vi siano i +240 V, se mancano controllare i trimmer R460-R461-R462

di F. PIPITONE

Frequenzimetro IR per monitor

Il frequenzimetro a raggi infrarossi che presentiamo in questo articolo, rileva a breve distanza (3 cm) dal monitor di un PC la frequenza di lavoro dell'immagine. Il rilevatore è compatibile con qualsiasi tipo di computer.

Il sistema di rivelamento è compatibile con IBM, Atari, Macintosh e con tutti quei monitor che lavorano su una frequenza di quadro che va da 50 a 90 Hz. Con questo strumento è possibile ottenere la giusta sincronizzazione di immagini tra lo scanner e la stampante. Il mezzo di comunicazione più immediato e importante in un PC è il monitor, che consente di visualizzare all'utente tutte le informazioni e i risultati di elaborazione. Con l'introduzione sul mercato di nuove tecniche come il desktop publishing (editoria elettronica), la compu-art (videografica artistica) o il CAD (disegno tecnico computerizzato), si è assistito a una complessa quanto gradita diversificazione del prodotto monitor, prima semplice apparecchio di visualizzazione di caratteri, oggi invece sofistacato elaboratore grafico multicolore e multifrequenza. Se un monitor 14" è genericamente l'ideale per qualsiasi applicazione, ai livelli di Super VGA o Ultra VGA (quindi ben 1024x768 pixel) succede che l'occhio umano fatica a distinguere scritte e tracciati molto fini, magari a colori: allora si può scegliere un apparecchio più grande, ma che mantenga le stesse caratteristiche professionali, e questo comporta un sensibile aumento di spesa. Di recente sono comparsi sul mercato nuovi monitor multisync con video di 15, 16 e 17". Volendo quindi raggiungere una elevata qualità delle immagini e la possibilità di sofisticate soluzioni tecnologiche, è necessario munirsi di un multisync da almeno 17" che è stato studiato apposta per consentire l'utilizzo ottimale delle nuove schede grafiche per un maggiore comfort degli utenti, sempre più spesso chiamati a trascorrere diverse ore davanti al video. Sono già diffuse le schede grafiche che offrono, oltre al già affermato standard VGA (640x480 punti), risoluzioni più elevate (800x600 oppure 1024x768 punti), tali da consentire un più agevole uso dei fogli elettronici a 132 colonne o delle nuove interfacce grafiche a finestre multiple. Alcune schede permettono inoltre di operare in modo VGA ad altissima frequenza di rigenerazione dell'immagine (circa 75 Hz) per ridurre il fastidioso sfarfallio dello schermo. Non tutti i monitor, tuttavia, sono in grado di dare il meglio di sé in tutte queste nuove situazioni. Esiste poi un monitor in grado di agganciarsi automaticamente a tutte le frequenze orizzontali comprese tra 30 e 40 kHz ed alle frequenze verticali comprese tra 50 e 100 Hz, con un tridot pitch di soli 0,28 mm, ed un nuovo sistema di focalizzazione che assicura immagini ben definite, colori senza sbavature e dettagli nitidi. Tale hardware costituisce la più attuale risposta alle esigenze del mercato e, per quanto riguarda alcuni aspetti ergonomici, ne è un vero precursore. A conferma della sua versatilità si adatta infatti automaticamente alle risoluzioni MCGA, VGA, Super VGA (800x600 punti in mono non interlacciato a 60 Hz), VESA, 8514A (1024x768 punti in modo interlacciato) e Apple Macintosh.

Con un monitor così è chiaro che il nostro frequenzimetro non serve, ma quanti di voi ce l'hanno? Beh, allora non vi rimane altro che costruirvi il nostro frequenzimetro.

COME FUNZIONA

Lo strumento descritto è un frequenzimetro piuttosto semplice, ma nello stesso tempo molto pratico e funzionale, che misura la frequenza di segnali compresi nell'intervallo 10-99 Hz e la indica su un display a due cifre. L'intero frequenzimetro è realizzato con cinque circuiti integrati, due display a sette segmenti e una manciata di componenti discreti. Il circuito, ad esclusione del fotodiodo IR, è montato su un unico circuito stampato relativamente piccolo. Il minifrequenzimetro non impiega un oscillatore a cristallo come base dei tempi, bensì ricava da un 4060 la frequenza di riferimento; ciò significa che la precisione dello strumento dipende dalla precisione della frequenza dell'IC, tuttavia essa è nel peggiore dei casi più che sufficiente nella nostra applicazione.

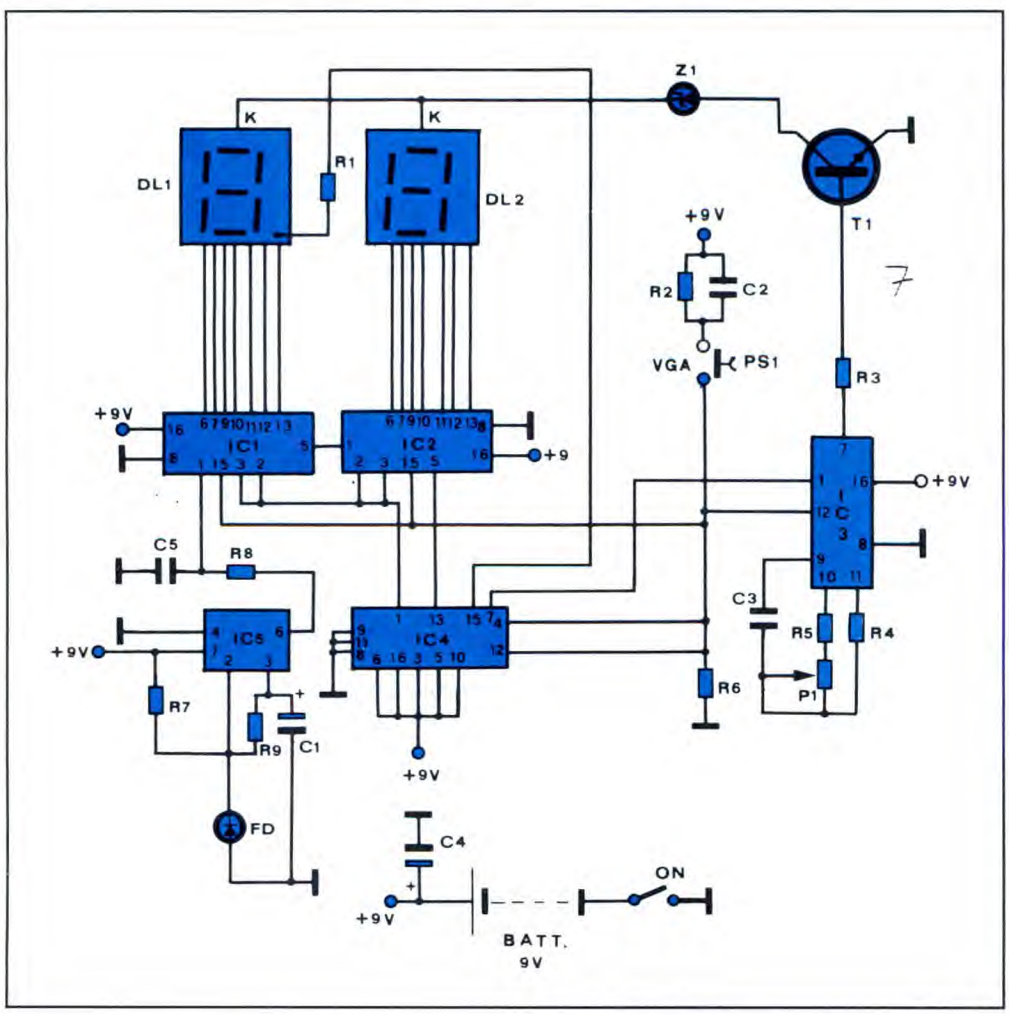
LO SCHEMA ELETTRICO

In **Figura 1** è riportato lo schema elettrico completo del minifrequenzimetro. Il cuore del circuito sono gli integrati IC1-IC2 (4026B). Questi integrati contengono un contatore BCD con una memoria, la decodifica BCD-sette segmenti e il circuito di pilotaggio del display. Nel minifrequenzimetro descritto vengono impiegate solo due cifre, non soltanto per ridurre le dimensioni complessive dello strumento, ma anche perché il limitato uso rende inutile una lettura su più di due cifre. Il circuito di pilotaggio è classico: i catodi comuni dei due display sono connessi a Z1 che tramite T1 (BC137) li pilota. Gli anodi dei segmenti dei display DL1-DL2, ricevono la tensione di alimentazione attraverso le uscite di IC1-IC2 sui pin 6-7-9-10-11-12-13, corrispondenti alle uscite A/G degli integrati. Il segnale in misura è applicato al diodo IR-FD (BPW34) e a un filtro R/C formato da C1/R9 che forma il semplice stadio d'ingresso assieme al comparatore IC5 (741). L'uscita tramite R8/C5 è collegata all'ingresso di clock del contatore IC1 (pin 1). Il contatore conta gli impulsi applicati al clock per il tempo nel quale l'ingresso di inibizione (*count-inhibit input*) si trova nello stato logico 0, cioè per tutto il tempo nel quale l'uscita Q del flip-flop FF2 (1/2 di IC4) è nello stato logico 0. Questo flip-flop è comandato dal circuito oscillatore che forma la base dei tempi del minifrequenzimetro. Gli impulsi della base nei tempi sono prelevati dall'integrato IC3 (4060), accordato tramite la rete formata da C3, R5/R4 ed il trimmer multigiri P1. Il segnale a 100 Hz o quello a 50 Hz sono applicati all'ingresso di clock del flip-flop sul pin 7. Nel primo caso l'uscita Q (pin 1 di IC4) del flip-flop rimane bassa per 1 secondo, nel secondo caso per 0,1 secondi (questi sono i due periodi di gate del frequenzimetro).

Alla fine dell'intervallo di gate, l'uscita Q del primo flip-flop diviene alta, il conteggio si arresta ed il secondo flip-flop viene eccitato. Il risultato è che l'ingresso di memoria è ora a livello 0, lo stato dei contatori BCD è trasferito in memoria, e la cifra corrispondente presentata sui display. Dopo un breve intervallo di tempo il primo flip-flop (1/2 di IC4) viene resettato (infatti con C2 e R2 si comporta come monostabile). Q ritorna alta, così che l'ingresso di memoria diviene anch'esso alto ed il risultato del conteggio viene memorizzato. Subito dopo che il primo flip-flop è stato resettato, il condensatore C2 si carica mantenendo alto per un intervallo di tempo molto breve l'ingresso di azzeramento (*clear input*) dei contatori. Ciò resetta i contatori in preparazione del successivo ciclo di conteggio, ma non ha effetti sulla memoria, così che il risultato della misura non viene perso.

Oltre a scegliere la frequenza degli impulsi di clock applicati a FF2, provvede ad illuminare il corretto punto decimale tramite R1. Il massimo valore delle frequenze che può essere misurato dallo strumento e di 99 Hz. Il circuito alimentatore del minifrequen-

Figura 1. Schema elettrico del frequenzimetro.



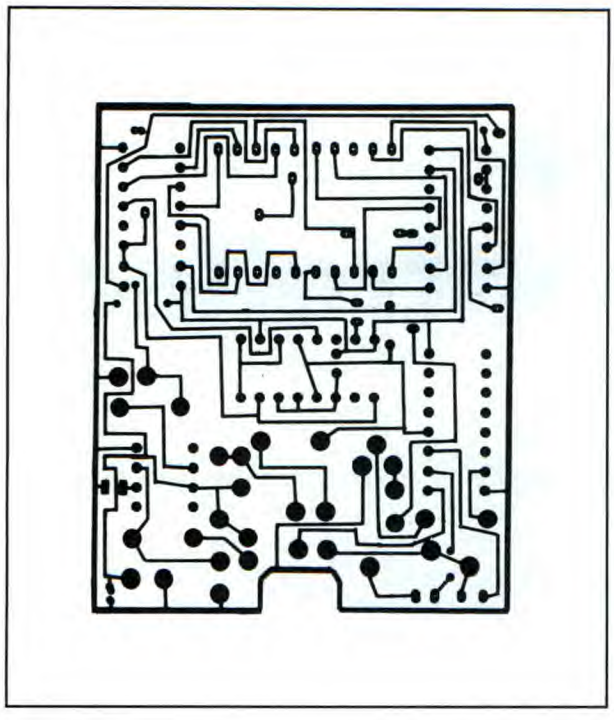


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

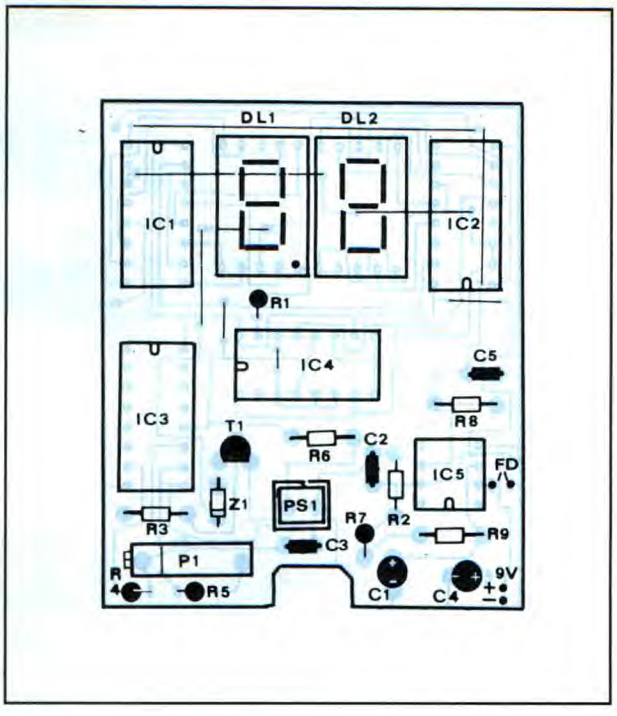


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

zimetro impiega semplicemente una comune pila da 9 V.

MONTAGGIO PRATICO

Sulla basetta stampata trovano posto tutti i componenti indicati in **Figura 3** ad eccezione del fotodiodo IR FD. Quest'ultimo va montato sul bordo superiore del contenitore del frequenzimetro, per facilitare il rilevamento sul monitor del PC. La **Figura 2** mostra il tracciato del circuito stampato a grandezza naturale.

CONSIGLI UTILI

Per coloro i quali non avessero molta esperienza, nel campo dei montaggi, forniamo alcuni dettagli indispensabili. Spesso succede che non si riesca a far funzionare bene le apparecchiature a causa di saldature malfatte, magari attribuendo poi la responsabilità alla complessità dei dispositivi medesimi e rinunciando ad una revisione razionale, sicuri del fatto che la causa dell'insuccesso sia dovuta a chi sa quale recondita diavoleria: dobbiamo dir subito che le connessioni hanno un'importanza fondamentale, più che mai basilare in un apparecchio di questo genere, nel quale la stragrande maggioranza delle funzioni sono svolte da circuiti integrati dal perfetto funzionamento. Per evitare serie noie, la miglior ricetta è quella di impiegare un saldatore di bassa potenza (massimo 10 W) con la punta a stilo, perfettamente isolata dalla rete, facendo uso di una lega in stagno-piombo eccellente per evitare la cosiddetta *pasta salda* e disossidanti vari. Se una pista in rame risulta ossidata in superficie, la si deve ravvivare, non impiegando carta vetrata o raschietti che potrebbero apportare seri danni o staccare addirittura il rame dalla basetta, bensì facendo uso di una gomma da cancellare dura per inchiostro o per macchina da scrivere. Anche se il saldatore è di bassa potenza, le connessioni devono risultare immediatamente buone, e si deve sempre impiegare la minima quantità di stagno possibile, specie collegando gli zoccoli degli integrati che hanno dei terminali tanto vicini da poter essere facilmente cortocircuitati dalle eccedenze di lega.

MESSA A PUNTO

La taratura del nostro frequenzimetro è abbastanza semplice.
Una volta superata la fase di montaggio, assicurandosi di non aver commesso errori passate alla messa a punto. Accendete il televisore di casa vostra, sì, proprio la TV, avvicinate il frequenzimetro dal lato da dove si affaccia il fotodiodo allo schermo TV e regolate il trimmer multigiri P1 fino a leggere sui due display 50 Hz esatti, superata questa fase lo strumento è pronto per essere impiegato per testare i monitor dei personal computer.

ELENCO COMPONENTI

- **R1-2:** resistori da 100 Ω
- **R3-6:** resistori da 4,7 kΩ
- **R4:** resistore da 1,8 MΩ
- **R5:** resistore da 27 kΩ
- **R7:** resistore da 470 kΩ
- **R8:** resistore da 8,2 kΩ
- **R9:** resistore da 47 kΩ
- **P1:** trimmer multigiri da 22 kΩ
- **Z1:** zener da 4,3 V 1 W
- **T1:** BC337
- **IC1-2:** 4026B
- **IC3:** 4060B
- **IC4:** 4027B
- **IC5:** 741
- **PS1:** pulsante a tastino
- **LDI-2:** display a 7 segmenti tipo HD1133 Siemens
- **ON:** interruttore a slitta
- **1:** pila da 9 V
- **1:** contenitore plastico

di MAREA

Laser discontroller

Logica prosecuzione all'articolo riguardante il laser di alta potenza è il relativo circuito per creare effetti discoteca: eccovelo!

Questo progetto con modica spesa renderà il vostro proiettore laser una piacevole attrazione per le feste casalinghe o, perché no, un controller semiprofessionale per sala da ballo. Il laser elio neon è di per sè un bellissimo ed interessante apparecchio elettronico scientifico ma siamo convinti che molti di voi approfitteranno degli strabilianti effetti luce creati dal raggio monocromatico rosso per movimentare le serate con amici, ritrovi danzanti, vetrine di negozi e così via. Il circuito che viene qui descritto mediante la deflessione del raggio attraverso specchietti connessi a motori, crea disegni di luce modificabili a piacere mediante controlli manuali. Inoltre è previsto un modulatore a ritmo di musica realizzato con un comune altoparlante connesso ad uno specchietto.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di **Figura 1** dice che il nostro circuito si compone di due alimentatori regolabili basati sui ben noti e affidabili LM317. La circuitazione è molto classica e non si discosta molto da quella consigliata dalla stessa Casa produttrice che è la National Semiconductors. I trimmer P1 e P2 rego-

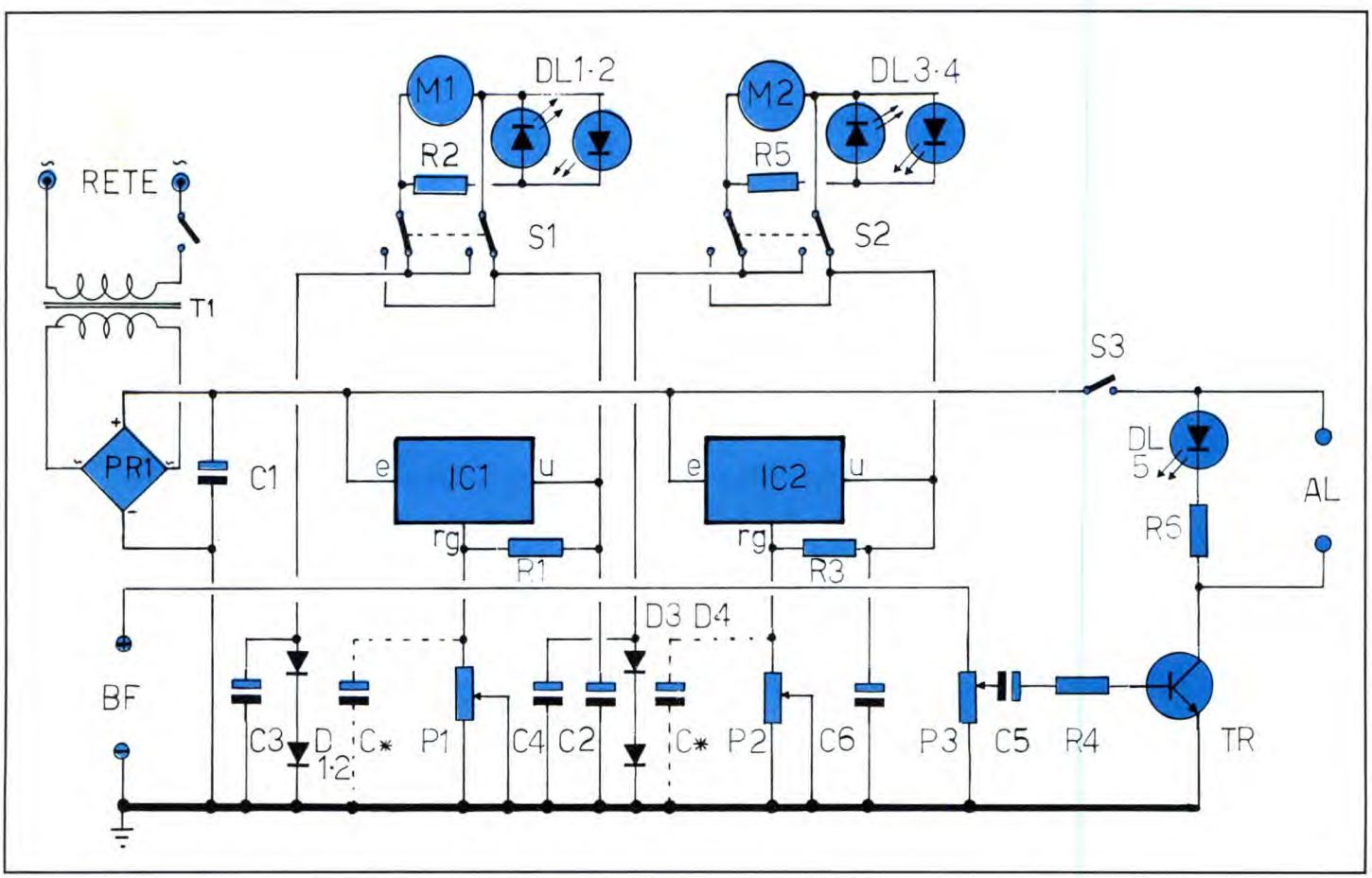


Figura 1. Schema elettrico del modulatore laser.

Figura 2. Basetta stampata vista dal lato rame al naturale.

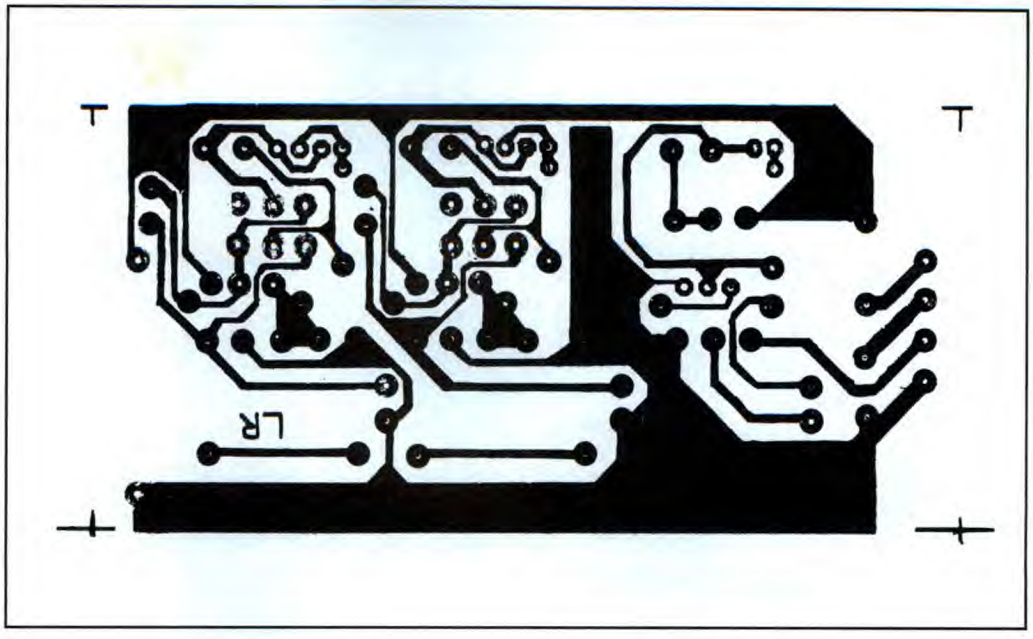
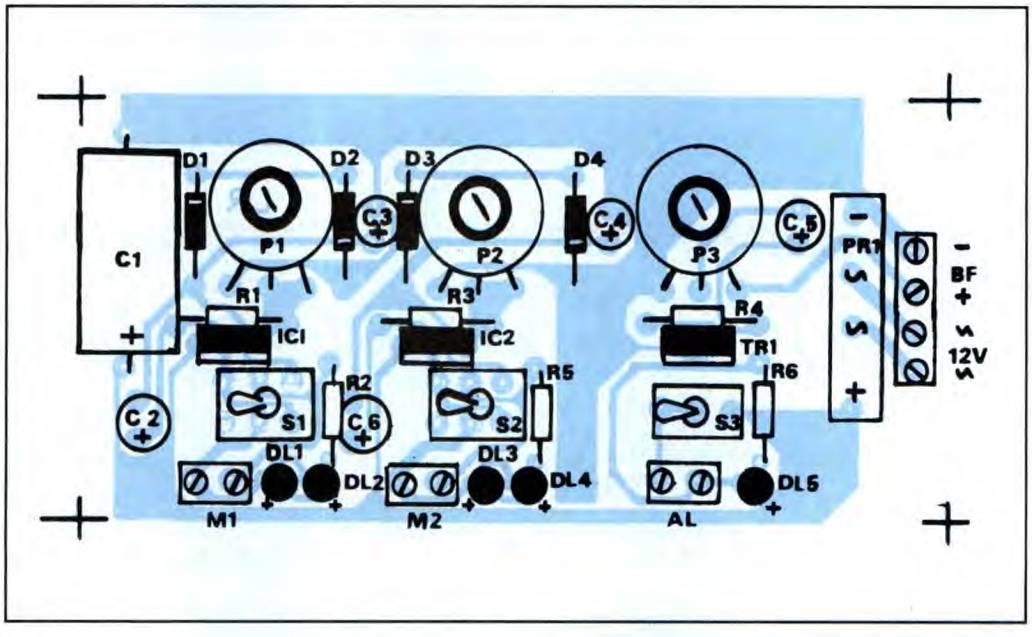


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.



lano la tensione disponibile in uscita dall'integrato, unica stranezza sono i gruppi formati da D1-D2-C3 e, per l'altra uscita, D3-D4-C4; questi componenti alzano il livello di massima per l'uscita a circa 1,2 V tali da bloccare i motori alla minima resistenza di P1 e P2. Senza questo accorgimento tecnico i motori girerebbero sempre, anche al minimo, non raggiungendo mai in uscita lo zero volt. I condensatori contrassegnati con C* non sono strettamente necessari ma possono rivelarsi utili qualora l'integrato fornisse in uscita una tensione non costante. Sulle uscite vi sono due deviatori due vie con zero centrale che invertono la tensione per i motori invertendo il senso di marcia degli stessi; in posizione centrale il motore resta fermo. Due LED collegati in antiparallelo indicano il senso della rotazione e, col variare della intensità di luce, anche la velocità del motore. Terza unità circuitale riguarda l'effetto a ritmo di musica: tramite P3 si pilota un darlington che muove a ritmo di musica un piccolo altoparlante modificato ad arte e dotato di specchietto. Il LED siglato DL5 brillerà a ritmo di musica.

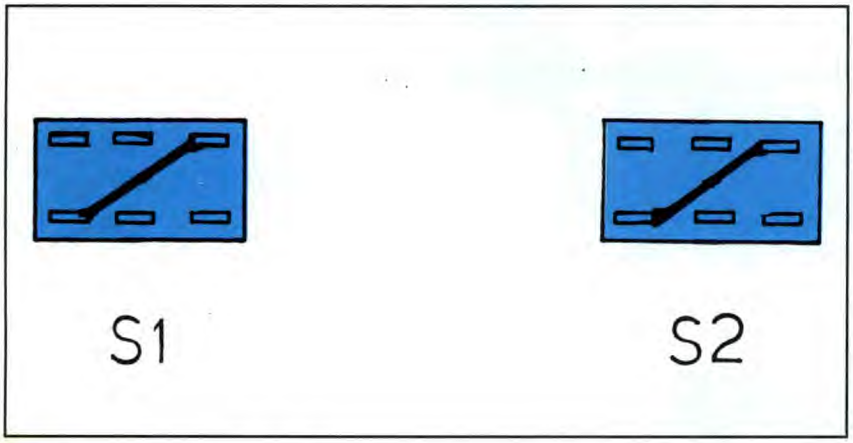


Figura 4. Ponticelli da effettuare sotto ai terminali di S1 e S2.

IMPARIAMO AD USARE I MICRO

PER APPRENDERE LA LOGICA DI FUNZIONAMENTO E LE TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE DI UNO DEI PIU' DIFFUSI MICROCONTROLLORI PRESENTI SUL MERCATO, DAL PROSSIMO NUMERO PRENDERA' IL VIA IL:

CORSO DI PROGRAMMAZIONE PER I MICROCONTROLLORI DELLA FAMIGLIA ST6 SGS/THOMSON

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

Per agevolare la realizzazione del circuito, è stato studiato il circuito stampato di cui riportiamo la traccia rame al naturale in **Figura 2**.
Nessuna pista è critica, quindi è possibile realizzare le piste per mezzo di trasferibili direttamente sulla superficie ramata.
Per quanto concerne la disposizione dei componenti, rifarsi alla **Figura 3** che ne mostra il montaggio. Porre attenzione all'orientamento delle parti polarizzate che sono diodi, diodi LED, condensatori elettrolitici, ponte raddrizzatore, transistor e regolatori di tensione. Ricordate di effettuare i ponticelli come da **Figura 4** tra i terminali dei due deviatori, quindi controllate minuziosamente tutto il lavoro fin qui eseguito partendo dai componenti.
Il circuito necessita di una tensione di circa 12 Vca con una corrente di almeno 1 A, per cui dimensionare a dovere il trasformatore di alimentazione T1.
Per dare alla realizzazione quel tocco in più potrete racchiudere il circuito così montato in una contenitore tipo mixer, magari dotato di maniglie di tipo professionale.
Dopo la consueta verifica della basetta dare tensione al circuito dando tensione al primario del trasformatore, porre S1 e S2 in posizione non centrale e regolate i trimmer P1 e P2.
Noterete che i diodi LED si accenderanno di conseguenza, invertendo i deviatori questi si scambieranno, ovvero si illuminerà il diodo LED verde se prima era illuminato il rosso e viceversa.
Per collaudare il controller musicale collegate all'ingresso musica un segnale in BF di almeno 3 Vpp proveniente dalle casse o da una uscita linea e chiudete S3. Regolando il trimmer P3 otterrete l'illuminazione a ritmo di musica del diodo LED siglato DL5.

REALIZZAZIONE DEI TRASDUTTORI OTTICI

Procuratevi due motorini per registratori a 12 V senza controllo meccanico per la regolazione dei giri, quindi incollate sulla loro puleggia due specchietti quadrati da 2 cm di lato; attenzione a questa operazione, poiché quanto maggiore sarà il disassamento dello

specchio rispetto alla puleggia, tanto maggiore sarà il cerchio tracciato dal laser sul muro e nell'ambiente: seguite l'assemblaggio riportato in **Figura 5**. Procuratevi ora un piccolo altoparlante del tipo radiolina da 3 W - 8 Ω o simile, incollate sulla sua calotta plastica centrale prospiciente alla bobina, una mollettina che verrà assicurata all'altra estremità allo specchietto: il diametro della molla dovrà essere scelto a seconda dell'altoparlante utilizzato.
Tutti gli incollaggi vanno realizzati usando del collante cianoacrilico rapido: vedere **Figura 6**. Ora, realizzati i tre trasduttori, posizionateli su di un asse in legno come da mostra la **Figura 7** in modo che il raggio venga riflesso prima da AL, poi da M2 e infine da M1. Connettete l'interfaccia ottica con la centralina per mezzo di una piattina a sei conduttori e procedete al fissaggio dei tre trasduttori in funzione dei vostri gusti: se volete un consiglio, usate fermacanaline per impianti elettrici, bloccandole con silicone e colla cianoacrilica. Realizzate infine il banco ottico

Figura 5. Realizzazione pratica dei motori con specchietto.

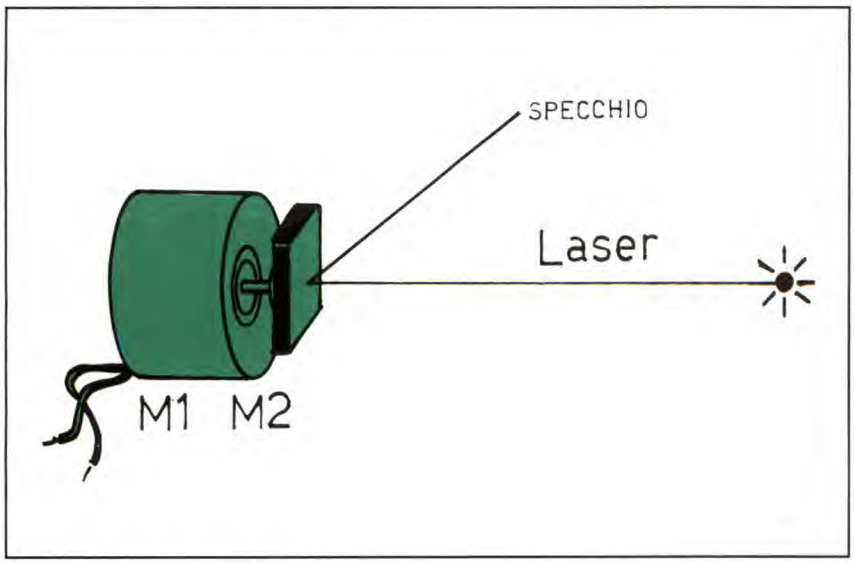
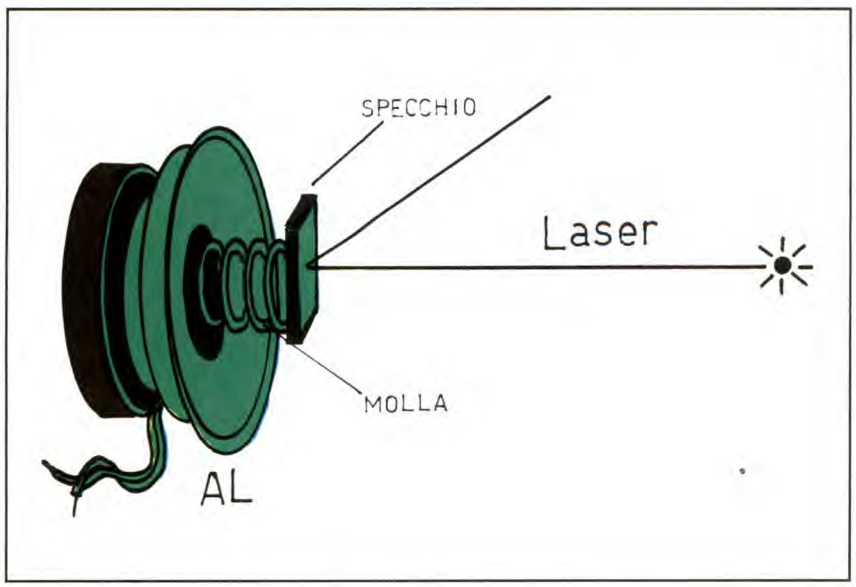


Figura 6. Realizzazione pratica dell'altoparlante a specchietto.



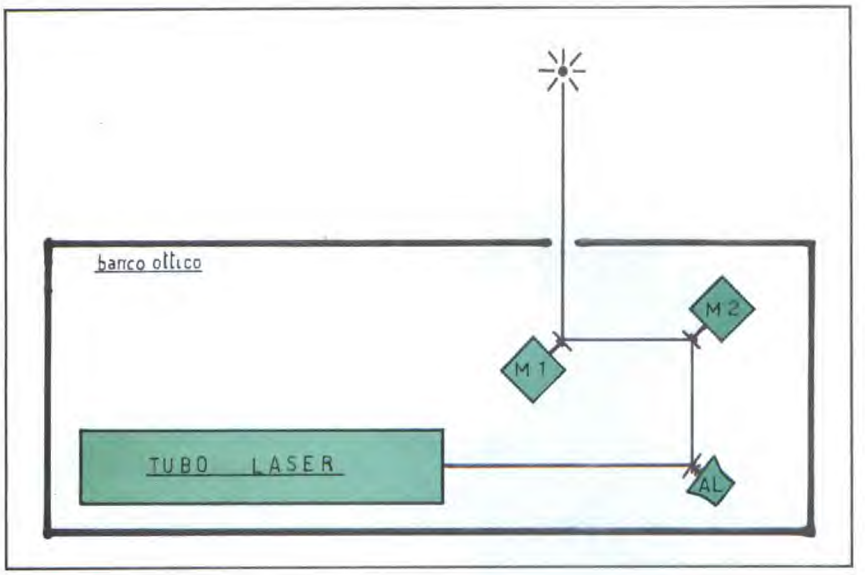
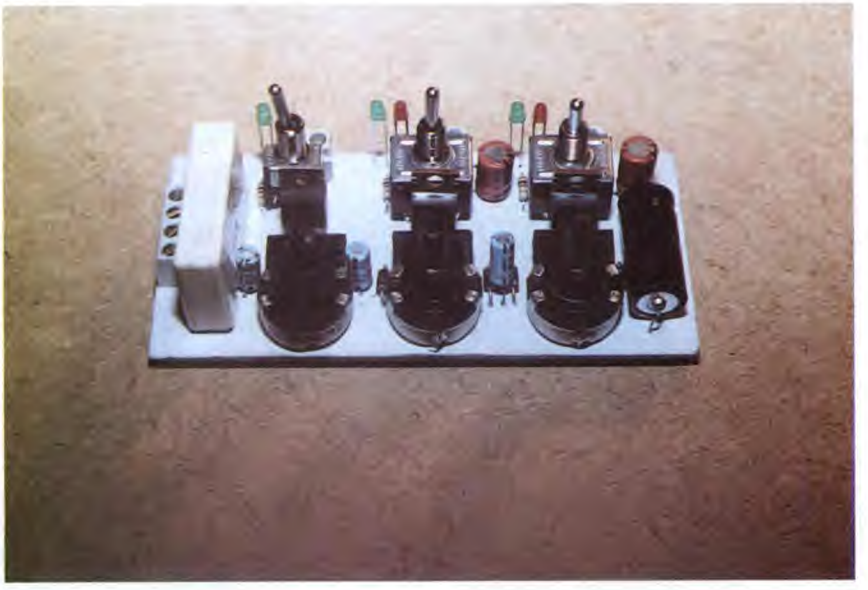


Figura 7. Assemblaggio meccanico generale.



definitivo in legno sul quale troveranno posto in perfetta linea il tubo laser e l'interfaccia ottica.

COLLAUDO FINALE

Accendete laser e date tensione alla centralina, chiudete adeguatamente S1: regolando P1 noterete che il laser traccia un cerchio.
Chiudete anche S2 e regolate P2, le figure diverranno complesse e mutevoli a seconda della posizione dei potenziometri e dei deviatori.
Rendete operativo anche il terzo circuito mediante S3 (sempre con segnale BF connesso) e osserverete vere e proprie *esplosioni* luminose a ritmo di musica: divertitevi!

ELENCO COMPONENTI

- **R1-3:** resistore da 270 Ω
- **R2-5-6:** resistori da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 2,7 k Ω
- **P1-2:** potenziometro da 4,7 kΩ lin
- **P3:** potenziometro da 10 kΩ lin
- **C1:** cond. da 2200 µF 16 Vl elettr.
- **C2-6:** cond. da 220 µF 16 Vl elettr.
- **C3-4:** cond.da 10 µF 10 Vl elettr.
- **C5:** cond. da 2,2 µF 16 Vl elettr.
- **C*:** cond. da 1 µF 16 Vl elettr. opzionale da porre sotto il circuito stampato
- **IC1-2:** LM317
- **TR1:** BDX53C
- **DL1-3-5:** diodi LED verdi ø=5 mm
- **DL2-4:** diodi LED rossi ø=5 mm
- **S1-2:** deviatore due vie con zero centrale
- **S3-4:** deviatore semplice
- **M1-2:** motore per registratore portatile 12 V senza controllo meccanico di velocità
- PR1: ponte 50 V - 3A
- **AL:** altoparlante di piccole dimensioni da 8 o 16 Ω 1-3 W
- **T1:** trasformatore di alimentazione p=220 V s=12 V - 1A
- **1:** circuito stampato

LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Tutti i prezzi riportati sono compresivi di IVA. Si effettuano spedizioni in contrassegno.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	40.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM: compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82180	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 240W/4ohm: CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO: amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/A)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm: MINICRESCENDO	100.000	15.000
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore HI-FI 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000
IBF9201	Salvacasse per IBF9113	85.000	18.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9113	42.000	9.500
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	75.000	20.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	149.000	29.000
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RIAA	48.000	12.000
IBF9208/A-B	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000
191	Alimentatore duale con trasf. per IBF9208	29.000	9.000
IBF9209A	Amplificatore HI-FI 85W RMS a MOS-FET plastici	67.000	12.000
IBF9209B	Alimentatore duale con Trasf. 300VA	138.000	10.000
IBF9210A	Illuminazione per presepio modulare: scheda base	58.000	19.000
IBF9210B	Illuminazione per presepio modulare: scheda dissolvenza	42.000	14.000
IBF9210C	Illuminazione per presepio modulare: scheda ON-OFF	31.000	12.000
IBF9211	Amplificatore HI-FI stereo a valvole 15+15W	520.000	70.000
IBF9212	Albero di natale	24.000	18.000
IBF9213	Fuocherello elettronico	14.000	8.000
IBF9301	Temporizzatore domestico	26.000	9.000
IBF9302	Pre-ampli valvolare	248.000	29.000
IBF9303	Crossover attivo a 3 vie	66.000	18.000
IBF9304	Voltmetro LCD a 3 e1/2 cifre	48.000	9.000
IBF9305	Scheda a microprocessore 80C32 - 8052	158.000	39.000
IBF9306	Scheda ingressi / uscite per IBF9305	132.000	39.000
IBF9307	Amplificatore HI-FI con valvole EL34	260.000	34.000
IBF9308	Alimentatore per una coppia di IBF9307	160.000	34.000

TUTTO HI-FI

KIT AMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO HI-FI 15+15W/8 ohm cod. IBF9211 completo di alimentazione.
Il Kit comprende circuito stampato a doppio spessore, 2 valvole EF86, 2 ECC83, 4 EL84, 2 trasformatori audio di uscita, il trasformatore di alimentazione e tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione. **L. 520.000.**

KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT). Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 220.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).

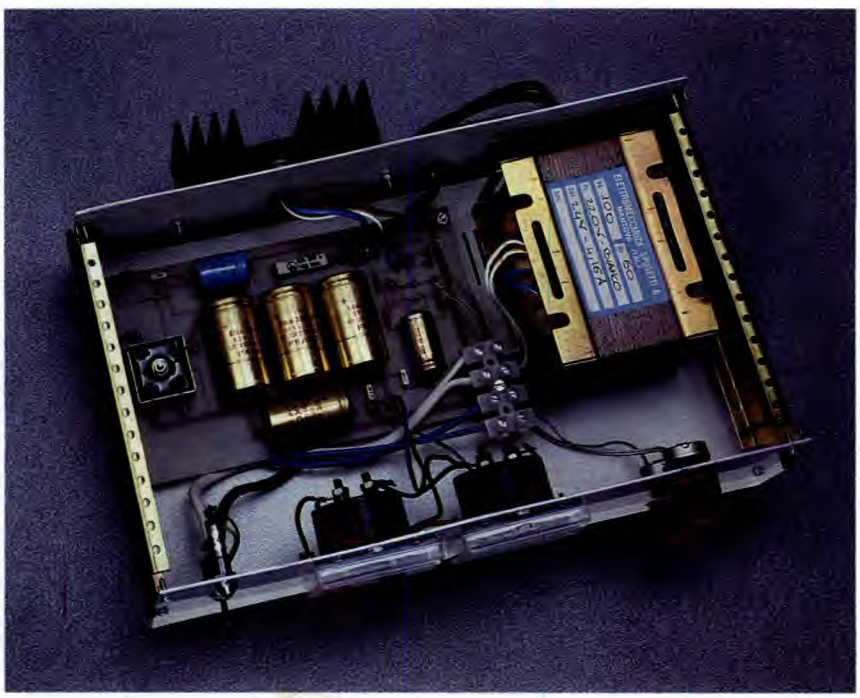
KIT PREAMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO cod. IBF9302 completo di alimentazione. Adatto all'impiego in unione all'amplificatore di potenza a valvole IBF9211. Possiede i controlli dei toni alti e bassi, del bilanciamento e del volume. Il Kit comprende il circuito stampato a doppio spessore, 4 valvole ECC82, tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione incluso il trasformatore di alimentazione. **L. 248.000.**

di L. SALA'

Alimentatore 1,2-28 V 4A

L'apparecchiatura senza dubbio più utile e comune nel laboratorio dello sperimentatore elettronico è l'alimentatore: da esso dipendono le corrette prestazioni dei circuiti asserviti.

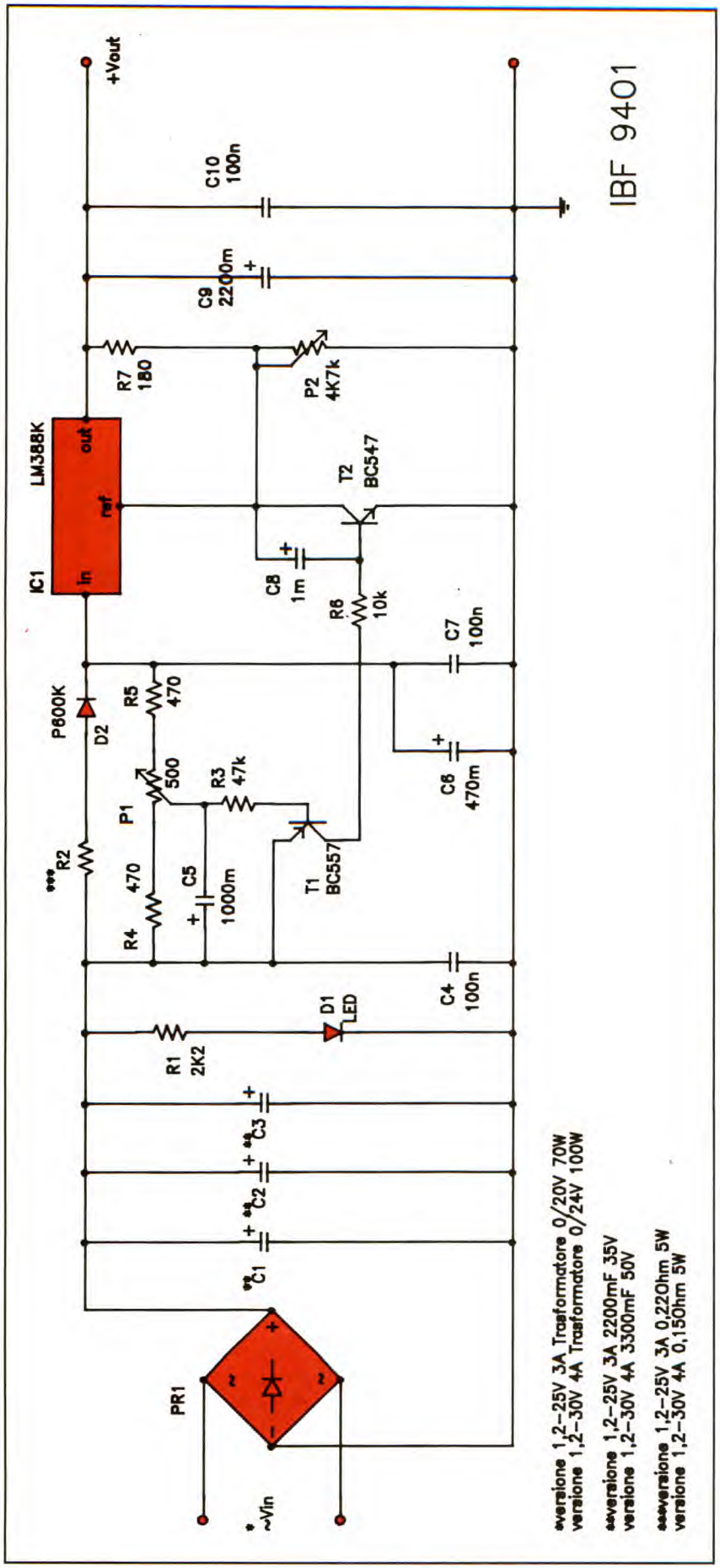
Un buon alimentatore deve avere la tensione di uscita variabile stabilizzata e un circuito di limitazione della corrente di uscita di cui deve essere possibile regolare la soglia di intervento. Con queste caratteristiche ben in mente, ci siamo messi al lavoro ed è nato il circuito che stiamo per descrivere.



SCHEMA ELETTRICO

Dal trasformatore dipendono in buona parte le caratteristiche dell'alimentatore e di fatto ne sono previste due versioni; una con tensione variabile da 1,2 a 25 V, corrente massima di 3 A per la quale è necessario un trasformatore da 20 V-70 VA e una da 1,2 a 30 V, corrente massima di 4 A che prevede un trasformatore da 24 V-100 VA. Le altre modifiche tra le due versioni riguardano i condensatori elettrolitici di filtro subito dopo il ponte di diodi e la

Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore.



resistenza R2 come è chiaramente indicato nello schema elettrico di **Figura 1**.

Lo schema elettrico è molto semplificato dall'utilizzo dell'integrato LM338K che a parte il filtraggio e la protezione a soglia di corrente svolge tutte le funzioni di stabilizzazione della tensione. La tensione alternata fornita dal secondario del trasformatore viene raddrizzata dal ponte rettificatore RP1 e subisce il primo e più importante filtraggio da parte dei 3 condensatori elettrolitici di elevata capacità collegati in parellelo C1, C2, C3, mentre C4 filtra le medie e alte frequenze considerata la scadente risposta in frequenza degli elettrolitici. Segue lo stadio di controllo della massima corrente di uscita, l'LM338K (lo stabilizzatore vero e proprio) e infine gli ultimi due condensatori C9, C10 che funzionano da filtro per la tensione di uscita. I componenti montati attorno a T1 e T2 costituiscono il dispositivo di limitazione e controllo della massima corrente di uscita che permette appunto di regolare, tramite il potenziometro P1 da 200 mA, la soglia di intervento della protezione alla massima corrente. La protezione ha il compito di diminuire la tensione di riferimento dell'LM338K quando viene superato un determinato valore della corrente assorbita dal carico, in modo da abbassare la tensione di uscita mantenendo costante la corrente al suo valore massimo. Ciò viene ottenuto polarizzando T1 con una tensione proporzionale alla corrente assorbita dal carico, infatti il compito del ramo composto da R2-D2 è proprio quello di presentare una caduta proporzionale alla corrente richiesta dal carico: il partitore R4-P1-R5 offre, tramite R3, una tal polarizzazione di base per T1. Quando T1 entra in conduzione polarizza a sua volta T2 in modo da produrre uni-

Figura 2. Circuito stampato dell'alimentatore visto dal lato rame in scala naturale.

tamente a P2 la tensione di riferimento per l'integrato regolatore. I condensatori C6 e C7 costituiscono infine un ulteriore filtro in ingresso all'integrato stabilizzatore.

REALIZZAZIONE PRATICA

In **Figura 2** troviamo la traccia rame del circuito stampato in scala naturale e in **Figura 3** lo schema di montaggio.

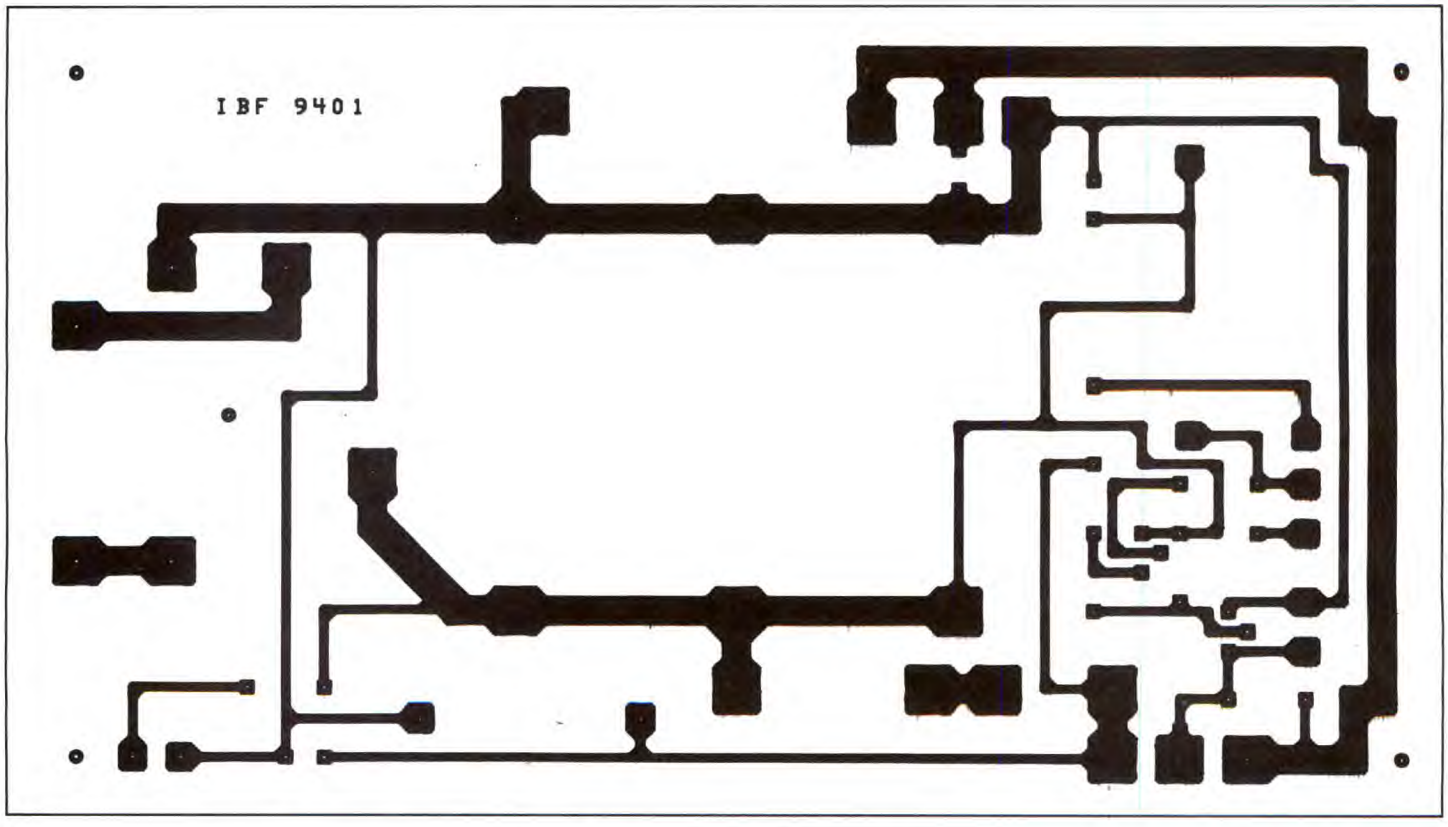
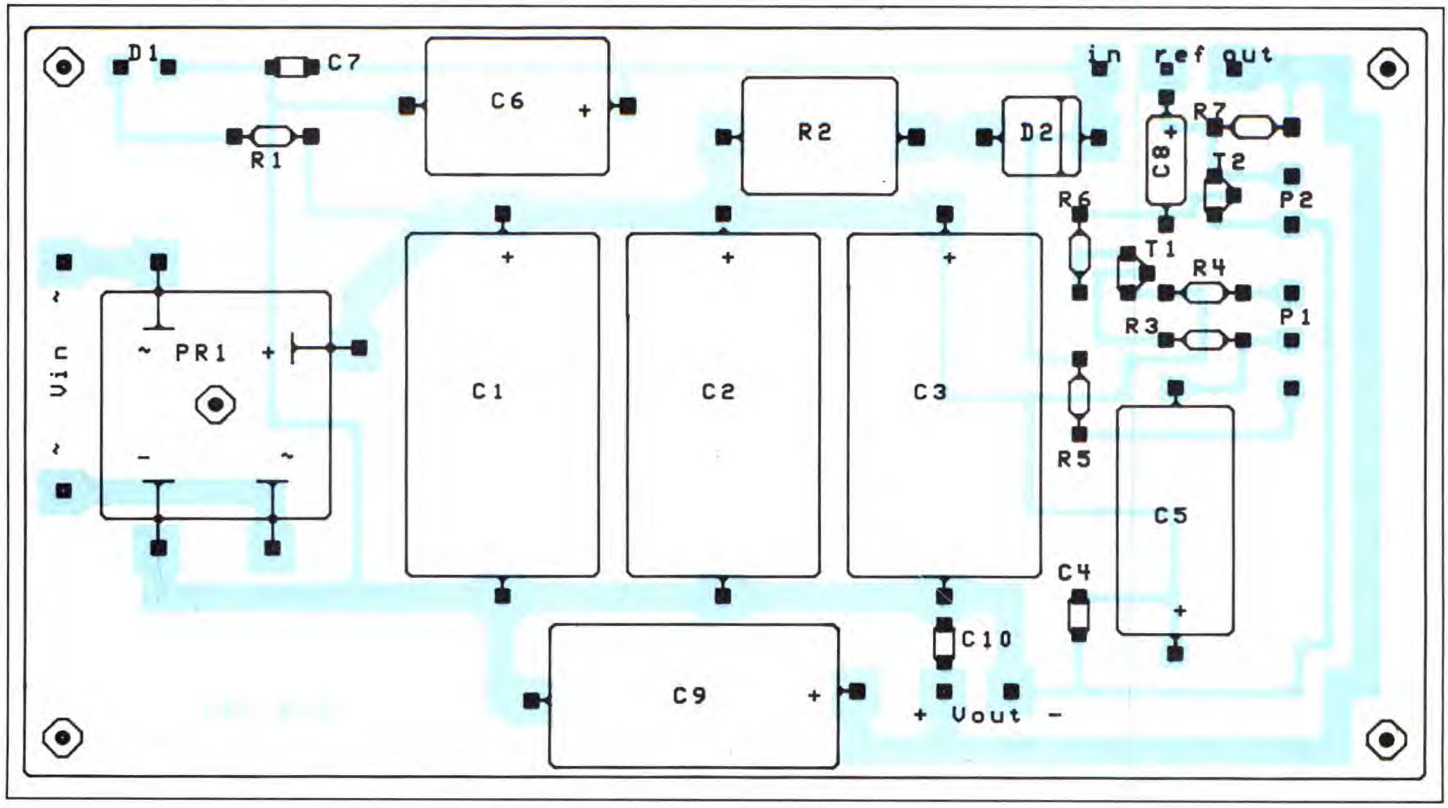
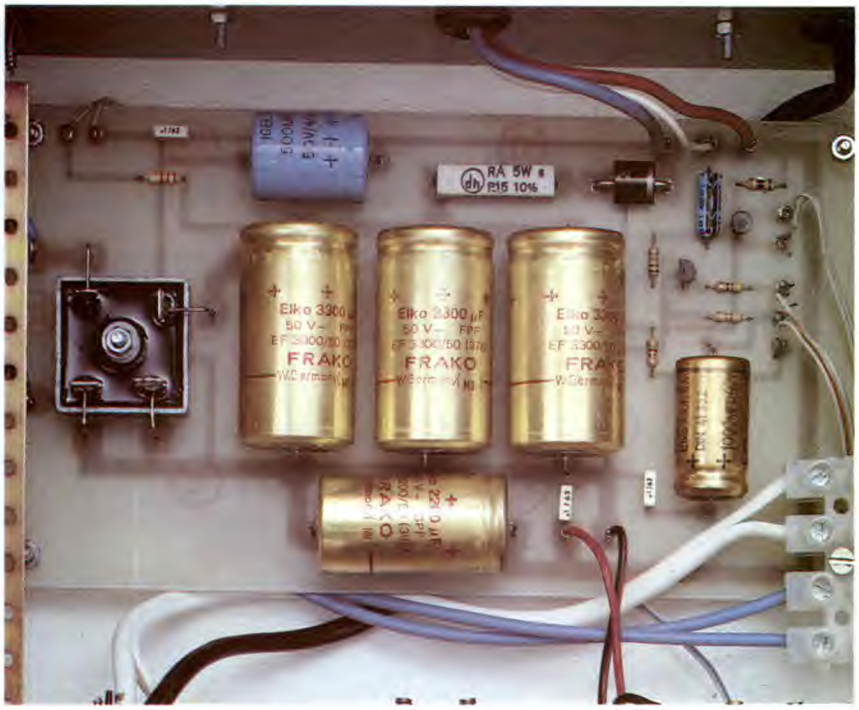


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'alimentatore.



DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato ed i componenti riportati nell'elenco. Prezzo del kit IBF9401 per la versione da 1,2/25V - 3A L. 80.000
Il solo circuito stampato IBF9401 L. 18.000
Contenitore (non forato nè serigrafato), amperometro 3 A, voltmetro 30 V, 2 manopole e 2 boccole (il tutto come da foto) L. 130.000



Il montaggio è molto semplice e si deve solamente stare attenti ad inserire correttamente le parti polarizzate come i condensatori elettrolitici, il diodo D2, il ponte raddrizzatore PR1 e a collegare correttamente l'LM338K. Per quanto riguarda la polarità degli elettrolitici e di D2 basta seguire lo schema di montaggio e non si può sbagliare, PR1 invece reca scritte sui lati le funzioni dei terminali e per quanto riguarda le connessioni con il circuito integrato si faccia riferimento alla **Figura 4**. Si utilizzi del filo abbastanza grosso per tutti quei collegamenti in cui può circolare una corrente elevata e cioè quelli di *in*, *out* dell'LM338K quelli di uscita, compresi eventuali collegamenti con gli strumenti e ovviamente quelli con il trasformatore. E' buona norma collegare in parallelo all'uscita un condensatore a disco da 100 nF direttamente sui morsetti, esso ha lo scopo di filtrare eventuali correnti parassite ad alta frequenza e proprio in questa posizione può farlo con maggiore efficacia. Se si decide di montare gli strumenti che indicano le condizioni di alimentazione del carico si ricordi che l'amperometro va collegato in serie all'uscita mentre il voltmetro in parallelo. Il chip LM338K va fissato con due viti al dissipatore termico interponendo tra esso e il dissipatore stesso una lastrina di mica isolante spalmata su entrambe i lati di grasso di silicone, che ha lo scopo di facilitare il trasferimento di calore. Le viti di fissaggio vanno anch'esse isolate (con gli appositi isolanti in plastica) e in una di esse va inserita una lamella di collegamento visto che il case dell'integrato rappresenta elettricamente l'out.

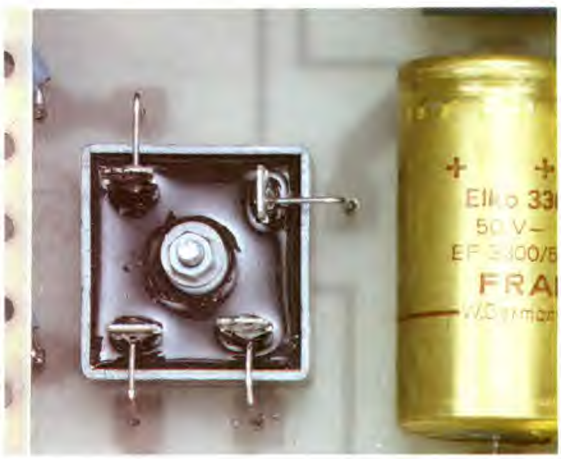
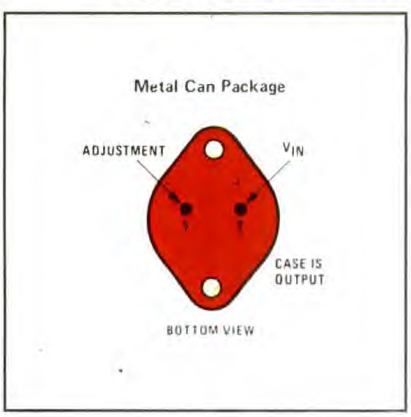


Figura 4. Piedinatura del circuito integrato regolatore LM338K.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W se non diversamente indicato
- **R1:** resistore da 2,2 kΩ 1 W
- **R2:** resistore da 0,22 Ω 5 W
- **R3:** resistore da 47 kΩ
- **R4-5:** resistori da 470 Ω
- **R6:** resistore da 10 kΩ
- **R7:** resistore da 180 Ω
- **P1:** potenziometro lineare da 470 Ω
- **P2:** potenziometro lineare da 4,7 kΩ
- **C1/3-9:** condensatore da 2200 µF 35 Vl elettrolitici orizzontali
- **C4-7-10:** condensatore da 100 nF MKT
- **C5:** condensatore da 100 µF 35 Vl elettrolitico orizzontale
- **C6:** condensatore da 470 µF 35 Vl elettrolitico orizzontale
- **C8:** condensatore da 1 µF 35 Vl elettrolitico orizzontale
- **D1:** diodo LED rosso ø=5 mm
- **D2:** diodo P600
- **PR1:** ponte raddrizzatore KBPC10-005
- **IC1:** LM338K
- **1:** trasformatore p=220 V; s=20 V -70 VA
- **1:** interruttore di rete
- **1:** spia neon
- **1:** dissipatore termico con mica per IC1
- **1:** circuito stampato

Hai solo due modi per pia
sulle riviste specia

nificare la tua pubblicita lizzate e tecniche.

55 editori del CSST fanno regolarmente certificare la tiratura e la diffusione di oltre 400 riviste per una pianificazione pubblicitaria sicura.

Gli editori che aderiscono al Consorzio Stampa Specializzata e Tecnica credono nella qualità.

Per questo hanno scelto di investire per offrire al mercato riviste qualificate e [illegible] contenuti, con tirature e diff[illegible] upolosamente controllate da [illegible] più importanti società di revisione.

Perciò, quando investi il tuo denaro in pubblicità sulla stampa specializzata, fallo ad occhi aperti.

Scegli solo chi ti dà delle garanzie.

CSST

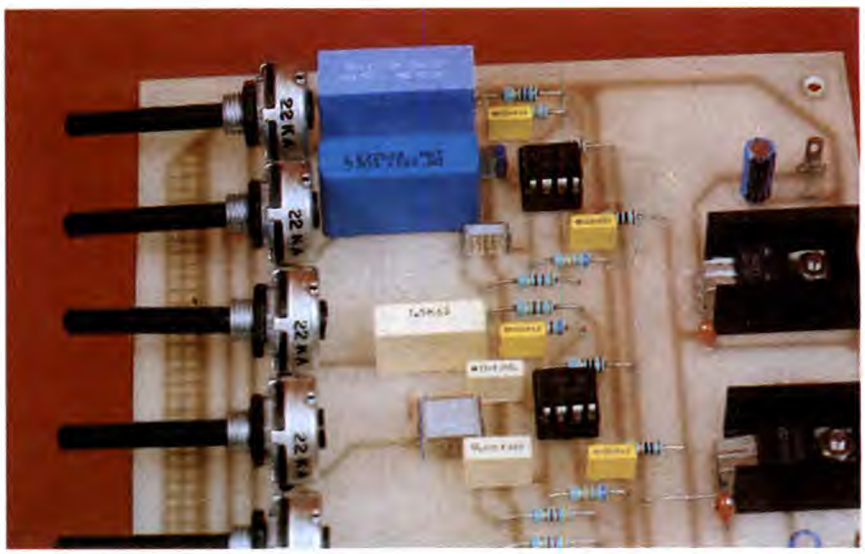
Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

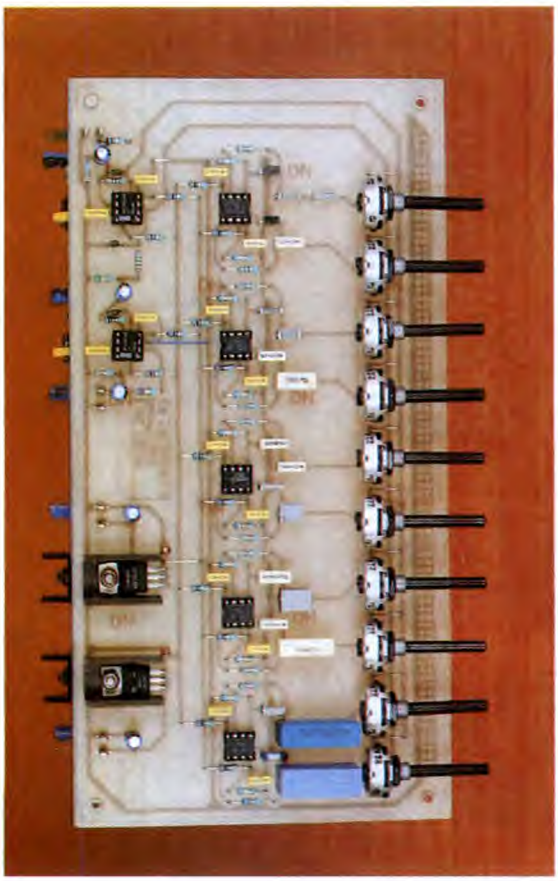
Anche questa rivista fa certificare la propria tiratura.

MOLINARI ROSSI/MI - foto Donato Di Bello

Correttore di frequenze

Senza pretendere di migliorare il rendimento delle casse acustiche di cattiva qualità, il circuito che segue rende un prezioso servizio nella gestione delle tonalità degli impianti hi-fi.





E' raro che un impianto ad alta fedeltà, anche della migliore qualità, risponda completamente alle nostre esigenze per quanto riguarda la riproduzione dei suoni. A volte i toni acuti risultano metallici e quelli bassi non sufficientemente... bassi, altre volte i toni medi non si presentano abbastanza caldi e quelli acuti non esistono affatto. Non c'è dubbio che le casse acustiche determinano da sole buona parte della qualità di un impianto di riproduzione sonora, ma non è necessariamente colpa loro quando i risultati d'ascolto sono deludenti! Per convincersi della verità di tale affermazione, basta installare doppi vetri ad una finestra che ne era priva, tappezzare muri che prima erano solo imbiancati oppure inserire nell'arredamento un mobile voluminoso: tutta l'acustica del locale andrà sistematicamente a soqquadro! Poiché non è obbligatorio che tutti abbiano i mezzi o lo spazio per allestire una camera anecoica, vi proponiamo di realizzare un correttore di frequenze che dovrebbe aiutarvi a migliorare l'acustica di un locale che si è rivelata inadatta alle vostre esigenze. Per realizzare una tale correzione, in linea di principio è necessario ricorrere ad un apparecchio di misura (fonometro o analizzatore a bassa frequenza) in grado di determinare le carenze o gli eccessi ad una data frequenza. Noi però pensiamo sinceramente che l'orecchio sia il migliore dei giudici per cui se, dopo aver inserito il correttore nell'impianto, la vostra musica preferita vi arriva senza problemi, lo scopo sarà raggiunto.

FUNZIONAMENTO

Il nostro equalizzatore, o correttore di frequenze, è basato sul principio dello schema di **Figura 1**. Il potenziometro P1 controlla l'attenuazione o l'amplificazione del segnale alla frequenza di risonanza del filtro (formato da C2, RS ed L), facendo variare la controreazione e il segnale d'ingresso dell'amplificatore. Alla frequenza di risonanza e con il cursore del potenziometro P1 in posizione centrale, il guadagno sarà unitario.

Quando il cursore viene portato al punto A, C2 è collegato direttamente al punto di giunzione tra il resistore R1 e il potenziometro P1; la rete C2RsL attenuerà il segnale in base alla formula:

Vout / Vin = (Rs / 3 kΩ)+ Rs

Con il cursore di P1 posizionato in B, cioè all'altra estremità, il guadagno alla frequenza di risonanza sarà:
Vout / Vin = 3 kΩ + (Rs/Rs)
Rs dovrà avere un valore di circa 500 Ω, ottenendo così un guadagno o un'attenuazione pari a 7 (17 dB); quando però sono collegati insieme dieci circuiti identici, questo fattore arriverà a 12 dB. Se il montaggio fosse stato realizzato con l'aiuto di induttori, si sarebbero dovuti utilizzare dieci valori diversi (compresi tra 3,9 H e 7,95 mH) e la cosa avrebbe presentato numerosi problemi, primo fra tutti l'approvvigionamento di tali componenti e il loro ingomgro. Ecco perché abbiamo preferito realizzare induttanze simulate. In **Figura 2** è illustrato lo schema di un'induttanza e delle relative resistenze in serie e parallelo. A titolo di informazione, l'impedenza d'ingresso di questa rete si ricava dalla formula:
Zin = [(sL Rp) / (sL+Rp)] + Rs
Le seguenti formule permetteranno l'eventuale calcolo dei componenti:
R1 = Rp + Rs
C1 = 1 / RpRs
R2 = Rs
Il resistore R1 dovrà avere un valore abbastanza alto da ridurre l'effetto di Rp ed ottenere valori non troppo elevati per i condensatori, dato che questi non sono polarizzati. Il valore di R1 non dovrà però essere troppo alto, perché il componente deve servire a polarizzare l'ingresso dell'amplificatore operazionale. La scelta del fattore Q dipende da due dati:
• la pendenza che si desidera ottenere alla frequenza di risonanza (da 3dB a 18 dB);
• il numero dei filtri da utilizzare nell'equalizzatore.
Facciamo un esempio: se ci fossero soltanto due filtri separati da un'ottava, il fattore Q ideale sarebbe 1,414. Per il nostro equalizzatore, tale fattore diventa invece 1,7. Calcoliamo ora il valore degli elementi che compongono un filtro con frequenza di 1000 Hz. Scegliamo R1 = 68 kΩ; applicando le formule prima elencate, risulta che Rs = 470 Ω. Per il valore di L:
L = Q Rs/6,28 fo = Q R2/6,28 fo
L = (1,7 x 470)/(6,28 x 1000) = 127,2 mH.
Per il valore di C1:
C1 = L/RpRs = L/(R1-R2)R2
C1 = (127,2 x 1000)/(68000-470)470
C1 = 3900 pF come valore standard.
Per il valore di C2:
C2 = 1 / (6,28 fo) x L
C2 = 1 / (6,28 x 1000) x 127,2 x 10
C2 = 0,22 µF come valore standard.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Usciti dal bagno di teoria, vediamo ora lo schema elettrico illustrato in **Figura 3**. Il segnale arriva all'ingresso invertente di IC6 tramite il condensatore C23. Grazie all'invertitore, questo segnale può essere trasmesso direttamente all'uscita dell'equalizzatore, senza attraversarlo. Si potrà così giudicare l'efficacia della correzione. Il guadagno degli amplificatori d'ingresso e d'uscita è stato fissato a 1. Ogni amplificatore operazionale viene alimentato tramite un filtro formato da R e C (rispettivamente 10 Ω e 0,1 µF). L'alimentazione generale avviene tramite due regolatori integrati (REG1 e REG2) da 12 V o

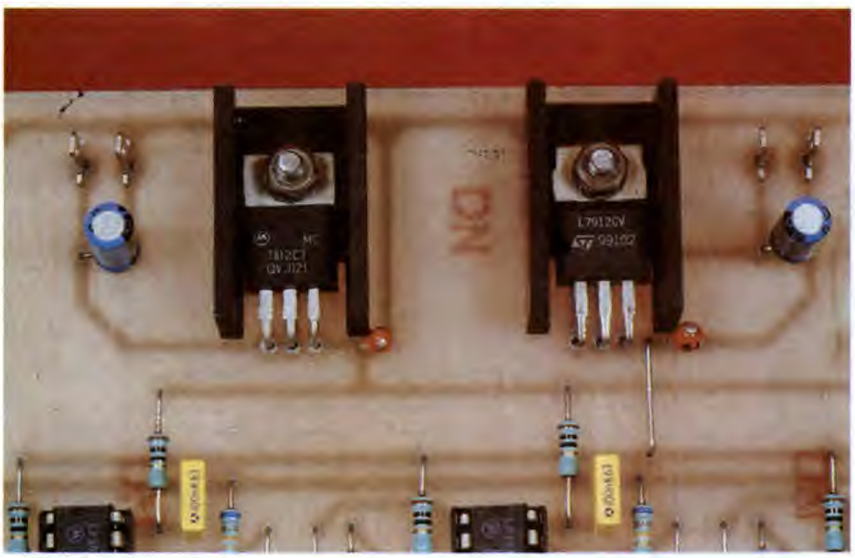


Figura 1. Schema di principio di un canale del nostro correttore.

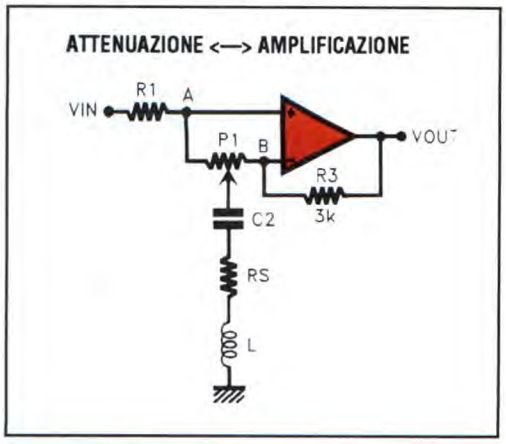
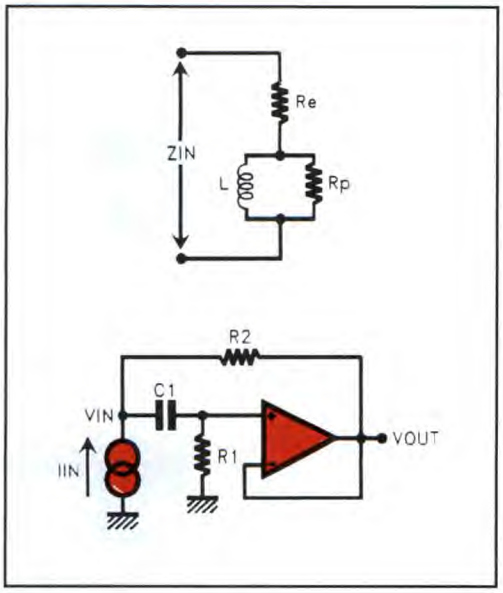


Figura 2. Circuito simulatore di induttanza (giratore).



15 V. Quando i cursori dei potenziometri P1/P10 sono regolati in posizione centrale, la risposta in frequenza sarà rappresentata da una linea retta, con guadagno 0 dB. Il segnale d'uscita non risulterà quindi modificato rispetto al segnale d'ingresso. Quando i cursori sono posizionati verso A, l'attenuazione sarà al massimo; quando sono posizionati verso B, sarà al massimo l'amplificazione. I potenziometri sono di tipo rotativo: si potrà quindi farne uscire gli alberini dal pannello anteriore del contenitore. Non è tuttavia obbligatorio manovrare i potenziometri dall'esterno, a noi sembra addirittura sconsigliabile. In realtà, date le caratteristi-

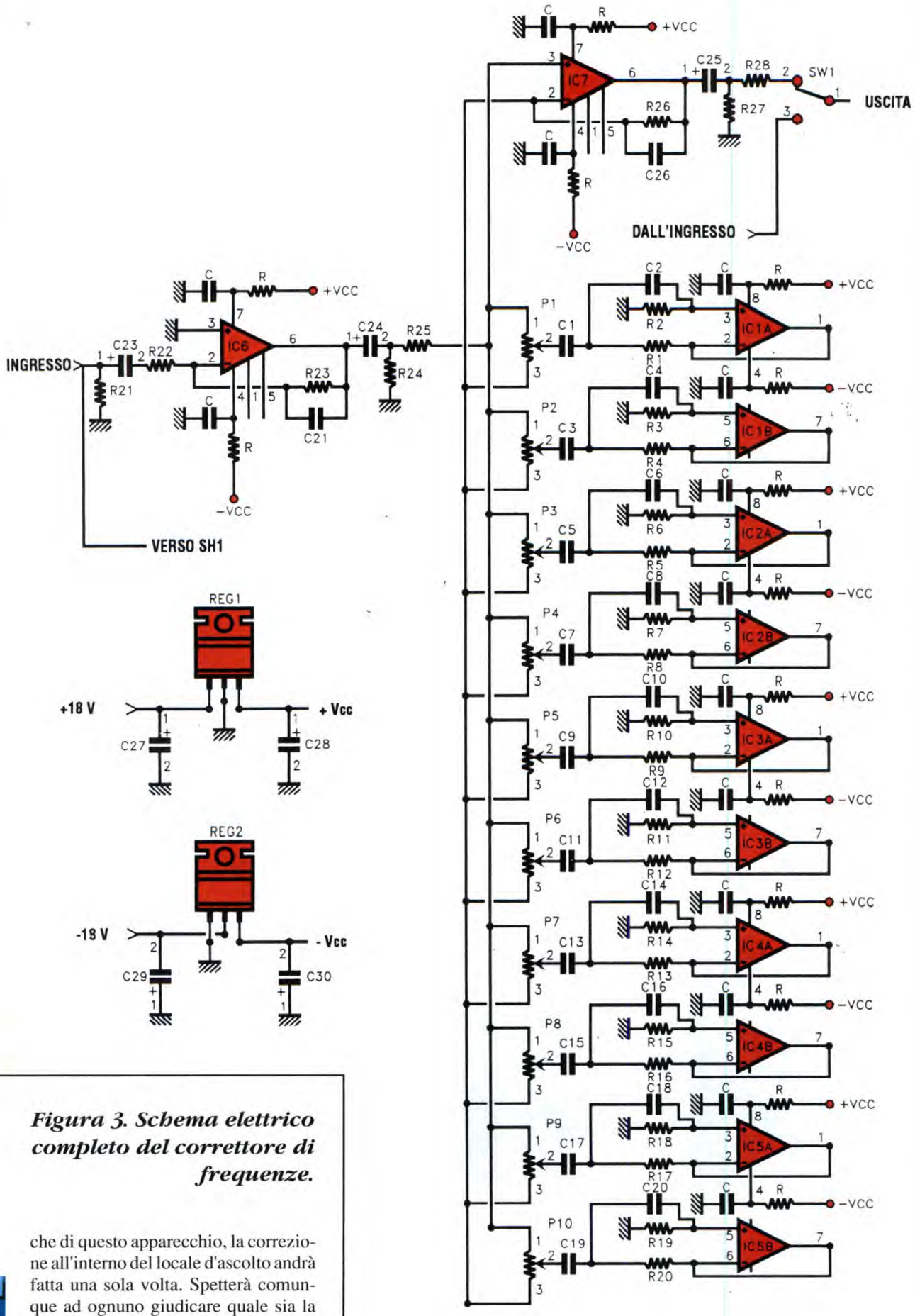
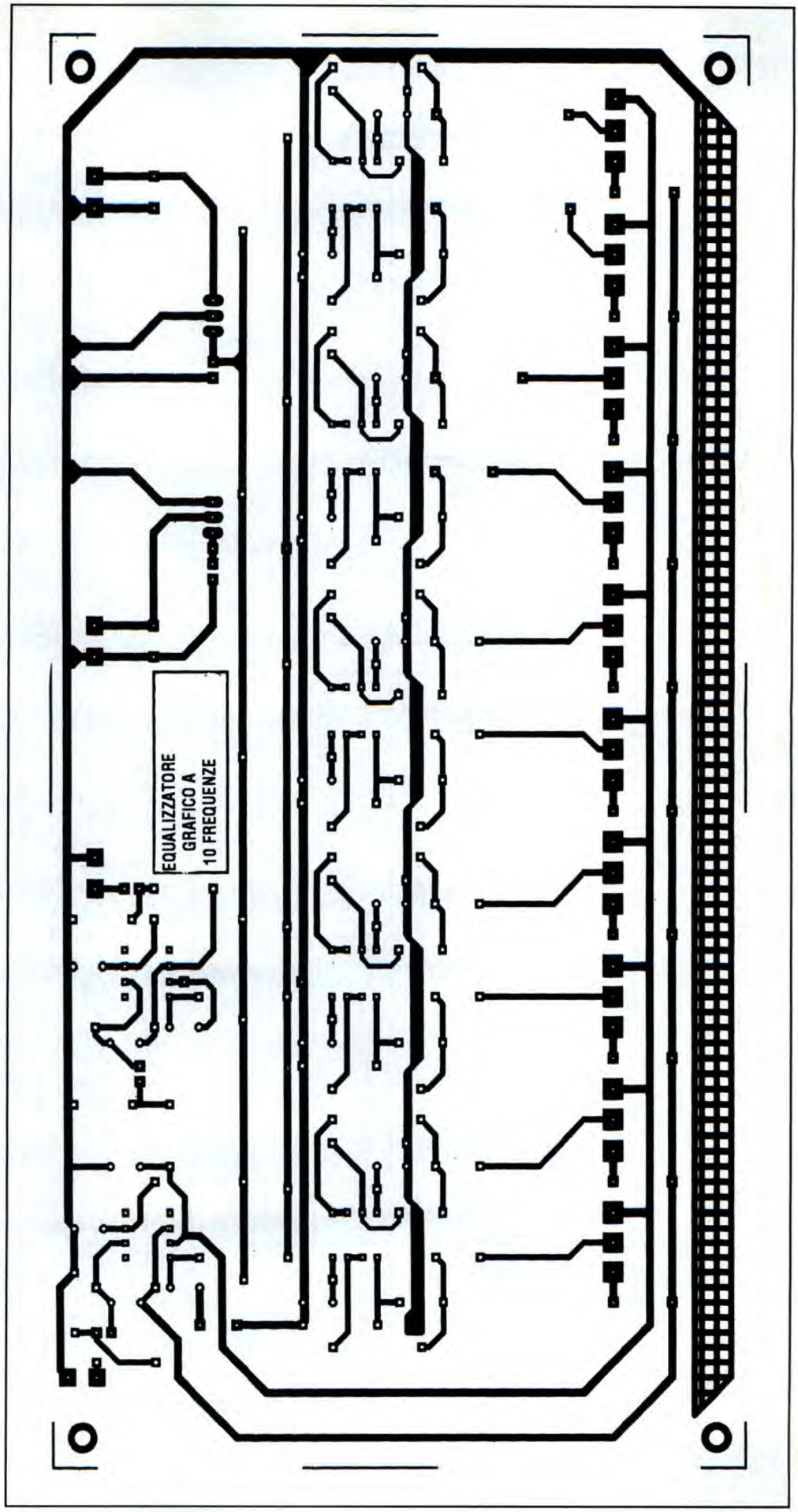


Figura 3. Schema elettrico completo del correttore di frequenze.

che di questo apparecchio, la correzione all'interno del locale d'ascolto andrà fatta una sola volta. Spetterà comunque ad ognuno giudicare quale sia la soluzione migliore!

Figura 4. Piste di rame del correttore riprese in grandezza naturale.



REALIZZAZIONE PRATICA

La serigrafia del circuito stampato è mostrata al naturale in **Figura 4**. La basetta è relativamente grande, anche se abbiamo utilizzato potenziometri con alberini da 4 mm e doppi amplificatori operazionali in contenitore unico. Per fortuna, il tracciato delle piste non è complicato e potrà essere realizzato con facilità e profitto anche tramite elementi trasferibili. In quanto al cablaggio, la disposizione dei componenti è indicata in **Figura 5**. Saldare dapprima i ponticelli e i sette zoccoli per i circuiti integrati. Una volta posizionati, questi elementi costituiscono un sicuro riferimento per il montaggio dei resistori e dei condensatori. Montare per ultimi i potenziometri P1/P10. I due regolatori di tensione vanno muniti di piccoli dissipatori termici. Al termine delle saldature, è consigliabile un leggero passaggio con la lima. Togliere infine l'eccesso di resina con uno straccio imbevuto di acetone. Infilare gli integrati nei loro zoccoli solo al termine di tutte le precedenti operazioni. Nel nostro prototipo, IC1/IC5 sono del tipo LF353, cioè doppi LF351 in contenitore unico, mentre IC6 e IC7 sono LF351. Si potranno comunque utilizzare anche altri tipi di integrati, purché abbiano piedinatura compatibile. Per eseguire le prove, posizionare dapprima tutti i potenziometri a mezza corsa: in pratica queste sono le sole regolazioni da effettuare. Dopo aver collegato un alimentatore da 2x18 Vcc, il circuito dovrà funzionare immediatamente. Se così non fosse, verificare per prima cosa gli stadi d'ingresso e d'uscita, soprattutto in corrispondenza alle saldature: dovrebbero essere presenti le due tensioni stabilizzate. Controllare poi con la massima attenzione le piste del circuito stampato, alla ricerca di eventuali microinterruzioni. Scambiare infine i circuiti integrati IC6 e IC7.

Questo circuito è ovviamente monofonico; volendo utilizzarlo in stereofonia, si dovrà allestire una seconda basetta, priva però dei regolatori REG1, REG2 e dei condensatori C27, C30.

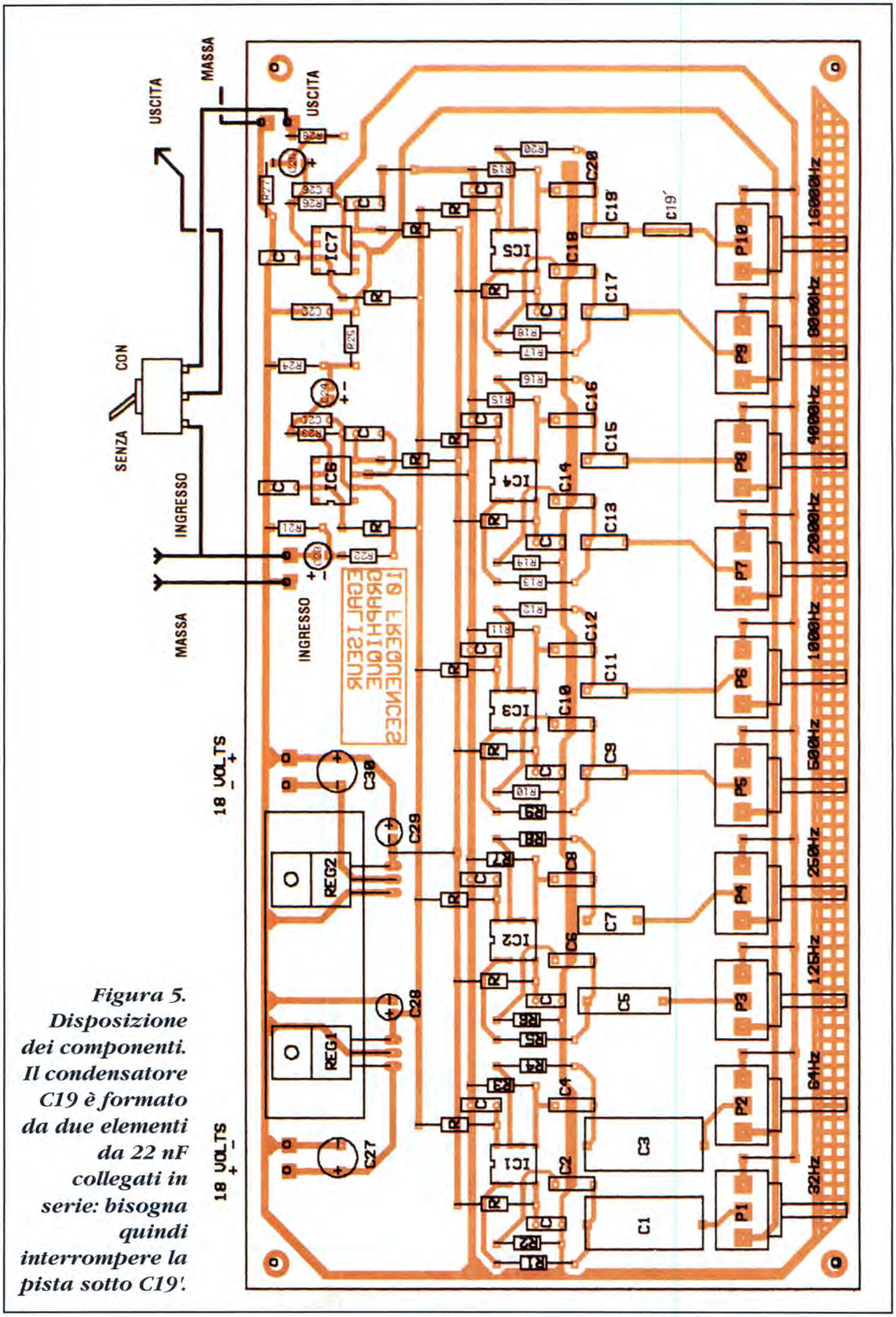


Figura 5. Disposizione dei componenti. Il condensatore C19 è formato da due elementi da 22 nF collegati in serie: bisogna quindi interrompere la pista sotto C19'.

Collegare poi insieme le alimentazioni dei due circuiti mediante trecciole flessibili.

© Electronique Pratique n°173

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo	**vedere listino**

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R:** 14 resistori da 10 Ω
- **R1:** resistore da 560 Ω
- **R2:** resistore da 75 kΩ
- **R3-7-11-14-18:** resistori da 68 kΩ
- **R4-5-17-20:** resistori da 510 Ω
- **R6-10-15:** resistori da 62 kΩ
- **R8-9-12-13-16:** resistori da 470 Ω
- **R19:** resistore da 51 kΩ
- **R21-27:** resistori da 47 kΩ
- **R22-23:** resistori da 15 kΩ
- **R24:** resistore da 510 kΩ
- **R25-26:** resistori da 3,3 kΩ
- **R28:** resistore da 100 Ω
- **P1/10:** potenz. lineari da 22 kΩ
- **C:** 14 cond. da 100 nF ceramici
- **C1:** cond. da 4,7 µF non polarizzato
- **C2:** cond. da 120 nF poliestere
- **C3:** cond. da 3,3 µF non polarizzato
- **C4-15:** cond. da 47 nF poliestere
- **C5:** cond. da 1,5 µF non polarizzato
- **C6:** cond. da 33 nF poliestere
- **C7:** cond. da 820 nF poliestere
- **C8:** cond. da 150 nF poliestere
- **C9:** cond. da 390 nF poliestere
- **C10:** cond. da 8,2 nF poliestere
- **C11:** cond. da 220 nF poliestere
- **C12:** cond. da 3,9 nF poliestere
- **C13:** cond. da 100 nF poliestere
- **C14:** cond. da 2,2 nF poliestere
- **C16:** cond. da 1,2 nF poliestere
- **C17:** cond. da 22 nF poliestere
- **C18:** cond. da 560 pF ceramico
- **C19:** due condensatori da 22 nF poliestere in serie
- **C20-22:** cond. da 330 pF ceramici
- **C21-26:** cond. da 1 nF ceramici
- **C23-25-27-30:** condensatori da 4,7 µF 25 Vl elettrolitici
- **C24:** condensatore da 10 µF 25 Vl elettrolitico
- **C28-29:** condensatori da 1 µF 25 Vl al tantalio
- **IC1/5:** LF353
- **IC6-7:** LF351
- **REG1:** regolatore 7812
- **REG2:** regolatore 7912
- **2:** dissipatori termici per contenitore TO220
- **1:** deviatore bipolare
- **7:** zoccoli per circuiti integrati
- **8:** prese
- **8:** spinotti a saldare
- **1:** circuito stampato

DAL PROSSIMO NUMERO FARE ELETTRONICA RIPRESENTA I FOGLI IN ACETATO CON I

MASTER

DEI CIRCUITI STAMPATI RELATIVI AI PROGETTI PRESENTATI ALL'INTERNO. NON LASCIATEVI SFUGGIRE QUESTA GRANDE OCCASIONE CHE VI RIPROPONIAMO A PARTIRE DAL NUMERO DI FEBBRAIO. APPUNTAMENTO IN EDICOLA DAL 28 GENNAIO CON FE N° 104

di A. SPADONI

Timer a μcontrollore

Il temporizzatore, realizzato con microcontrollore, è programmabile in minuti primi o secondi, possiede una uscita a relè che resta attiva dallo start allo scadere del tempo impostato e visualizza il tempo residuo su display.

Quando occorre comandare per un certo tempo l'attivazione di un dispositivo elettrico o elettronico si fa ricorso a temporizzatori, cioé a particolari circuiti provvisti di un'uscita che diventa attiva per un determinato periodo di tempo. Temporizzatori ne esistono di diverso tipo, da quelli meccanici (...a molla) a quelli elettromeccanici, a quelli elettronici che sono poi quelli di uso comune apparsi più di una volta anche su queste stesse pagine. Un temporizzatore elettronico può essere realizzato in molti modi: con una rete RC ed un comparatore di tensione; digitale, con un generatore di clock ed uno o più contatori; a microprocessore o microcontrollore. In queste pagine vi proponiamo un temporizzatore realizzato con un microcontrollore opportunamente programmato; un circuito che, per le funzioni che svolge, rispetto ad uno realizzato con logica discreta è molto più semplice e compatto. Infatti il microcontrollore provvede da solo al conteggio, visualizza il tempo impostato e quello residuo, accetta i dati di impostazione ed altri comandi che vedremo. Provvede inoltre a comandare un relé con cui si può controllare il carico. Dunque, l'elemento principale del temporizzatore è un microcontrollore: si tratta dell'ST62T10 della SGS-Thomson che lavora ad una frequenza di clock di 6 MHz, dispone di due porte (una a quattro e l'altra ad otto bit) e ingloba un convertitore analogico/digitale collegabile alla porta B (quella da 8 bit). Nel nostro circuito il componente provvede da solo alla temporizzazione, pilotando opportunamente due decoder per display in modo da visualizzare il passare del tempo; infatti è stato programmato per contare all'indietro a partire dal valore impostato, attivando il relé all'avviamento del conteggio e facendolo ricadere alla fine.

SCHEMA ELETTRICO

Come si può vedere dallo schema elettrico riportato in **Figura 1**, all'accensione del circuito il microcontrollore viene resettato dalla rete R1-C1, quindi carica il programma residente in ROM (o in EPROM, per il tipo ST62E10); di conseguenza imposta gli ultimi tre bit della porta B come ingressi ed i restanti della stessa porta e della A come uscite. Azzera subito i display, inviando lo

Figura 1. Schema elettrico del temporizzatore a µcontrollore.

stato logico zero alle uscite della porta A ed alle PB0, PB1, PB2, PB3; i decoder BCD/7-segmenti U2 ed U3 (sono entrambi CD4511) pongono a zero le loro uscite. Il microcontrollore attende quindi l'impostazione del tempo, che va fatta premendo il pulsante P3 (UP); ogni *pigiata* di questo pulsante fa

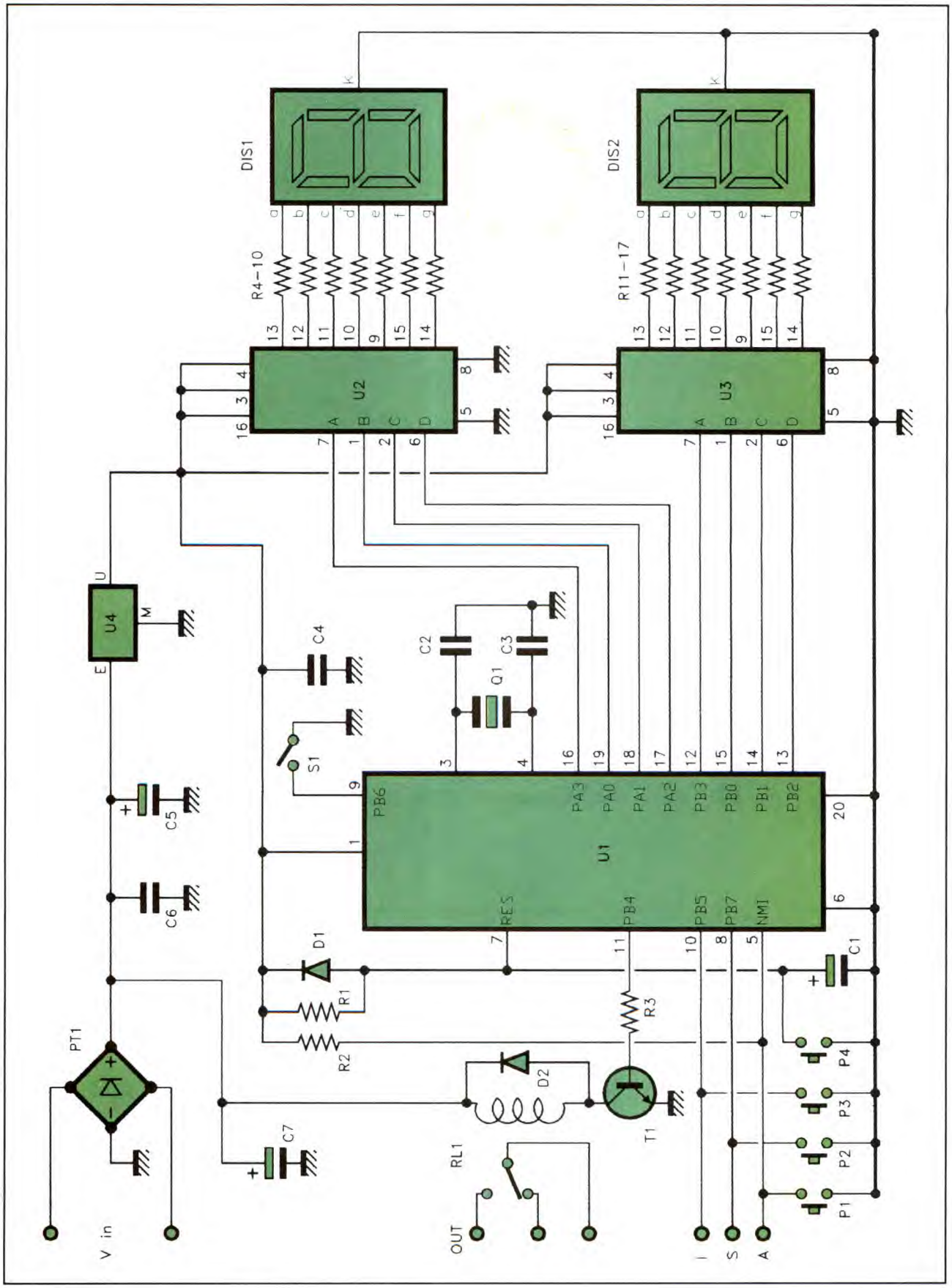
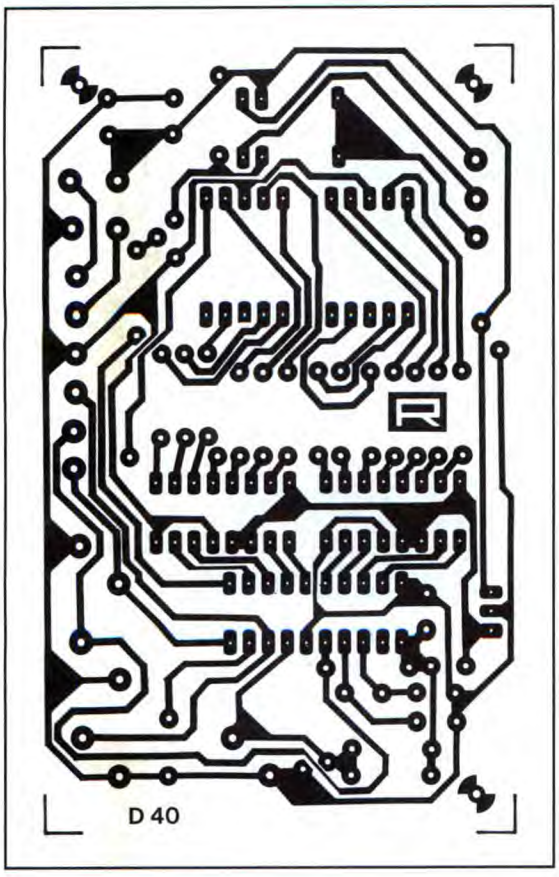
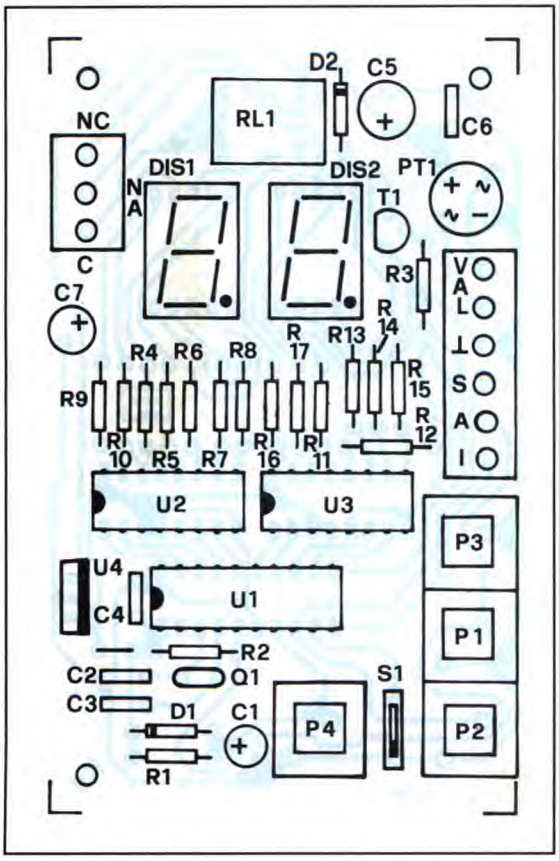


Figura 2. Circuito stampato del timer visto dal lato rame al naturale.





avanzare di un passo il contatore interno all'U1, mentre tenendolo premuto per oltre un secondo il conteggio avanza rapidamente grazie al clock interno. In fase di impostazione del tempo il microcontrollore pilota i decoder U2 ed U3 al fine di far visualizzare ai display il numero a cui è giunto il conteggio; a tal proposito facciamo notare che il DIS1 visualizza le decine, mentre il DIS2 provvede alle unità. Rilasciando il P3 il microcontrollore è pronto ad accettare il comando di avvio (START) che si dà premendo il pulsante P1, ovvero ponendo a livello logico basso il piedino 5 (Non Maskable Interrupt, cioé ingresso per Interrupt non mascherabile). Premendo P1, l'U1 predispone il proprio contatore a contare all'indietro; il contatore si arresta naturalmente a zero, ma lo si può arrestare forzatamente premendo in qualsiasi momento il pulsante P2. In tal caso si arresta evidentemente anche l'aggiornamento dei display, che visualizzano il numero raggiunto prima dello stop del contatore. Ripremendo il P1 il contatore prosegue il conteggio automatico all'indietro, chiaramente dal punto in cui era stato sospeso. Il pulsante P2 può essere utilizzato per fermare il timer in modo da modificare il tempo, ad esempio per aumentarlo; per la modifica dopo l'avvio basta quindi premere lo stop (P2) e premere P3 fino a far visualizzare al display il valore desiderato. Per riavviare il timer basta ripremere P1. Facciamo notare che in fase di impostazione del tempo non è possibile far retrocedere il contatore, ma si può solo farlo avanzare, appunto col tasto P3. Per azzerare il contatore, ovvero per porre a zero il tempo impostato, si può procedere in due modi: dopo aver arrestato il timer si tiene premuto P2 fino ad ottenere 00 sui display; oppure si resetta il microcontrollore premendo il pulsante di reset P4, allorché il componente riparte dalle condizioni viste all'accensione. Bene, visto il modo di funzionamento del timer, è il caso di vedere l'ultima funzione della programmazione, quindi l'ultimo comando che si può dare al microcontrollore; finora abbiamo parlato di conteggio, ma non abbiamo detto cosa viene contato: a seconda dello stato logico applicatogli al piedino 9, il microcontrollore può contare minuti primi o secondi. Più precisamente, il conteggio è in secondi quando il piedino 9 è ad uno logico, mentre è in minuti se lo stesso piedino è posto a livello basso (S1 chiuso). Una resistenza di pull-up (come accade per i piedini 8 e 10) interna tiene a livello alto il piedino 9 quando S1 è aperto. Lo stato logico del piedino 9 può essere cambiato prima di avviare il timer, cioé solo in fase di programmazione. Cambiandolo quando il timer è attivo il conteggio prosegue secondo lo stato logico presente (al piedino 9 del microcontrollore ovviamente) al momento in cui è stato premuto il pulsante P1 (start). Il piedino 11 dell'U1, configurato come uscita, pilota il tansistor T1, che a sua volta eccita la bobina del relé RL1; questo scatta all'avvio del timer (quando si preme P1) e resta eccitato fino allo scadere del tempo impostato, allorché torna nelle condizioni di riposo. Il relé torna a riposo anche quando si preme il pulsante di stop (P2). I contatti del relé sono accessibili dall'esterno mediante tre morsetti da stampato; in tal modo è possibile comandare direttamente un carico elettrico o dei relé di maggior potenza (servorelé) per controllare i dispositivi che richiedano più corrente di quella commutabile dal relé che abbiamo scelto. E passiamo ora velocemente ai display, che vengono pilotati ciascuno mediante quattro bit di una porta: i primi quattro bit della porta B controllano il display delle unità, mentre la porta A gestisce il display delle decine. Il timer può quindi contare e visualizzare fino a 99. Per il pilotaggio dei display, vista la corrente richiesta ed il numero di uscite che sarebbero servite (e che l'ST62T10 non ha) abbiamo pensato di far produrre al microcontrollore i numeri di ciascun display in forma binaria, appunto su quattro bit, che bastano ad esprimere

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

numeri decimali fino a 16; a noi basta visualizzare da 0 a 9 per ogni display. La conversione dalla cifra binaria ai segnali per i sette segmenti viene effettuata da U2 ed U3, ciascuno per il rispettivo display; sono entrambi integrati CMOS tipo CD4511 e sono stati studiati apposta per questa applicazione. Provvedono alla conversione ed al pilotaggio diretto dei display a LED mediante driver capaci di erogare fino a 20 mA per segmento. Nel nostro caso, per effetto dei resistori da 390 Ω posti in serie ai segmenti (R4÷R17) la corrente è limitata a circa 9 mA per segmento. Chiudiamo la descrizione dello schema con la sezione di alimentazione, che impiega un raddrizzatore a ponte (PT1) ed un condensatore di livellamento (C5) così da poter accettare in ingresso sia tensioni continue che alternate; il relé viene alimentato con la tensione all'uscita del raddrizzatore, dalla quale il regolatore U4 ricava 5 V per alimentare il resto del circuito, cioé la logica ed i display.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ed ora due parole sulla costruzione del timer, che non presenta alcun punto critico visti i componenti utilizzati. Come al solito, prima di iniziare il lavoro, bisogna procurarsi la basetta stampata, che si può ottenere con la fotoincisione (è preferibile al metodo manuale perché lo stampato ha molte piste sottili e vicine) seguendo la traccia illustrata in grandezza naturale in **Figura 2**. Quanto al montaggio, consigliamo di tenere sott'occhio la disposizione di **Figura 3** e di realizzare prima di tutto i ponticelli, ottenibili con spezzoni di reofori di resistenze o diodi; quindi si inseriscono e si saldano tutti i resistori (17 in tutto) e i diodi, dopodiché si montano gli zoccoli per il microcontrollore (10+10 pin) e per i CD4511 (8+8 pin). Si proceda quindi montando il transistor, il ponte a diodi, i condensatori ed il regolatore di tensione 7805, la cui parte metallica deve essere rivolta verso l'interno dello stampato: è consigliabile fissare il regolatore di tensione ad un piccolo dissipatore di calore. I pulsanti possono essere montati sullo stampato o fuori da esso; a tal proposito abbiamo previsto tre morsetti facenti capo ciascuno ad un pulsante, oltre che un morsetto comune (di massa) per colllegare i conduttori. L'interruttore S1 può essere di qualunque tipo, anche montato all'esterno; nel prototipo abbiamo usato un dip-switch singolo. Il relé può essere del tipo Taiko-NX oppure Original OMI, o comunque qualsiasi relé miniatura con la stessa piedinatura, con bobina funzionante, chiaramente, a 12 V. I display possono essere montati direttamente sul circuito stampato (per l'orientamento seguire la disposizione dei componenti illustrata in queste pagine) o su zoccoli ottenibili tagliando pezzi da 5 piedini da zoccoli da 12+12 o 14+14 piedini (a passo grande). Terminato il montaggio si possono inserire l'ST62T10 ed i CD4511 nei rispettivi zoccoli, rispettandone l'orientamento (vedere la solita disposizione componenti).

COLLAUDO

Per il collaudo si può alimentare il timer con una tensione continua (applicabile direttamente all'entrata del ponte PT1, punti Val) di valore compreso tra 11 e 15 V oppure con una alternata di 9÷10 Veff; la corrente richiesta è circa 200 mA. Una volta data l'alimentazione si lasciano trascorrere due secondi, quindi, verificato che i display visualizzano entrambi zero, si può agire sul P3 controllando che avanzi il numero visualizzato. Quindi si può premere P1 e verificare che scatti il relé e che il numero decrementi di un'unità per volta. Ovviamente il tempo trascorso deve essere proporzionato alla posizione dell'S1, cioé ogni unità deve corrispondere ad un secondo con l'interruttore aperto, e ad un minuto con l'interruttore chiuso. Verificate quindi che premendo P2 il timer si arresti: la cifra sul display deve fermarsi ed il relé deve ricadere. Prima di concludere ricordiamo che il relé da noi utilizzato può commutare fino ad 1 A; perciò volendo controllare carichi che assorbono di più occorre usare lo scambio del nostro per eccitare la bobina di un servo-relé di maggior portata. Ovviamente tale servo-relé dovrà essere eccitabile con una tensione non superiore a 250 V, tensione limite trattabile dagli scambi del relé NX; tale valore di tensione deve essere rispettato anche per l'alimentazione diretta di carichi elettrici, onde evitare spiacevoli sorprese.

PER LA SCATOLA DI MONTAGGIO

Il timer è disponibile in kit (cod. FT77K) al prezzo di 60mila lire. La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, le minuterie, la basetta ed il microcontrollore già programmato. Quest'ultimo è disponibile anche separatamente (codice MF13) al prezzo di 28mila lire. Le richieste vanno inviate a:
FUTURA ELETTRONICA
V.le Kennedy, 96
20027 RESCALDINA (MI)
Tel 0331/576139
Fax 0331/578200

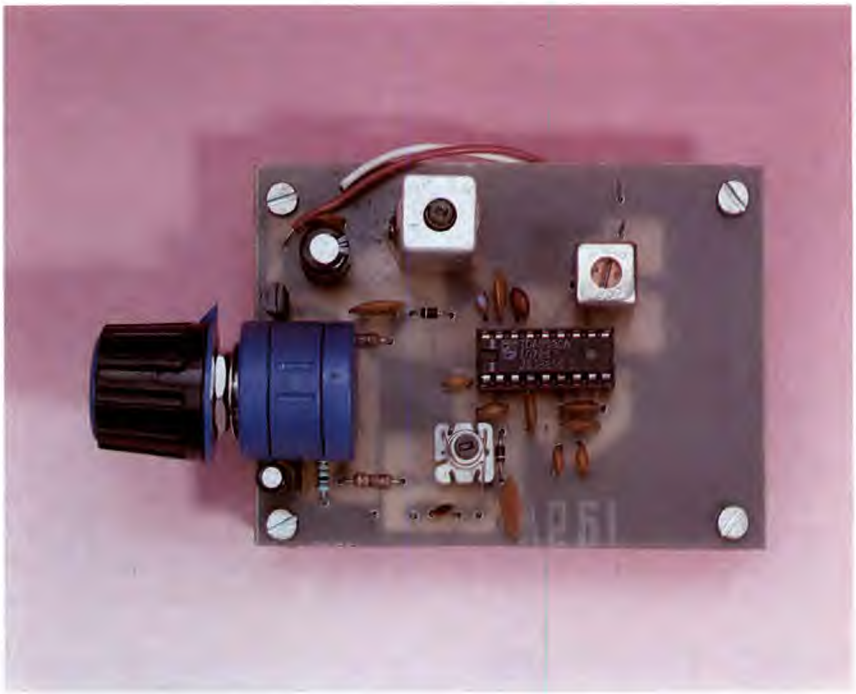
ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1:** resistore da 100 kΩ
- **R2:** resistore da 22 kΩ
- **R3:** resistore da 12 kΩ
- **R4/17:** resistori da 390 Ω
- **C1:** cond. da 1 µF 16 Vl elettr.
- **C2-3:** condensatori da 22 pF
- **C4-6:** condensatori da 100 nF
- **C5:** cond. da 220 µF 25 Vl elettr.
- **C7:** cond. da 47 µF 16 Vl elettr.
- **D1:** diodo 1N4148
- **D2:** diodo 1N4002
- **T1:** BC547B
- **U1:** ST62T10 (MF13)
- **U2-3:** CD4511
- **U4:** 7805
- **PT1:** ponte raddrizzatore 100V-1A
- **DIS1-2:** display a LED 7 segmenti, catodo comune
- **P1/4:** pulsanti unipolari
- **RL1:** relé miniatura da 12V, 1 scambio (tipo Taiko-NX)
- **S1:** interruttore unipolare
- **1:** circuito stampato cod. D40
- **1:** morsettiera 3 poli
- **1:** morsettiera 6 poli
- **2:** zoccoli 8+8
- **1:** zoccolo 10+10

di F. VERONESE

Convertitore panoramico VHF

Trasformate il vostro ricevitore per Onde Corte in un prodigioso scanner VHF e ascoltate aerei, polizia, radioamatori, FM e centinaia di altre trasmissioni mozzafiato. L'asso nella manica è questo semplicissimo e moderno convertitore di frequenza.



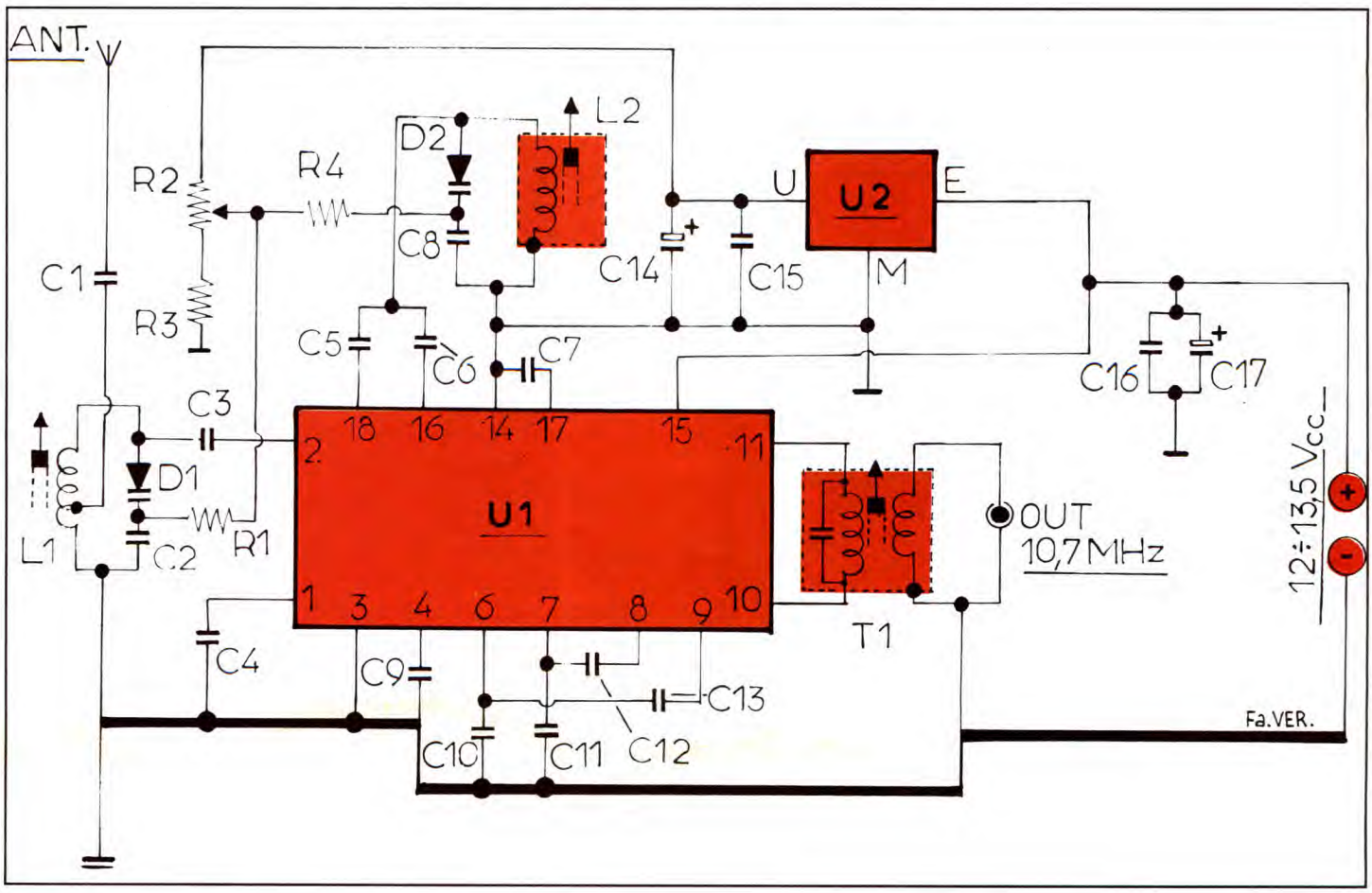
I più attenti tra i nostri lettori, leggendo il titolo, avranno certamente provato una sensazione di *deja vu*. Niente di più giustificato: un Convertitore Panoramico VHF, infatti, aveva già visto la luce sul nostro mensile alla fine degli anni Ottanta. Si trattò di un successo clamoroso, reso tangibile (i paradossi della vita!) da una piccola nostra svista. Ci eravamo dimenticati, nell'elenco dei componenti, di specificare il valore di un condensatore.
Evidente per i più esperti, un pò meno per tutti gli altri entusiasti che, in questi anni, hanno letteralmente travolto la redazione con lettere e telefonate tese a chiedere lumi sulla misteriosa capacità e che continuano a giungere ancor oggi. In occasione dell'ennesima richiesta, il dado è stato tratto: un progetto tanto amato meritava un bis. Non come quelli di certi film, però, che dopo una pellicola meritatamente considerata dal pubblico danno luogo a un'interminabile serie di replicanti sempre più artificiosi e squallidi (avete presente la saga di Jason?) bensì utilizzando la falsariga del circuito e dell'idea originaria per creare qualcosa di più moderno e di ancor più valido.
Così ci siamo messi all'opera e, dopo l'inevitabile periodo di gestazione, è nato un nuovo *panoramico* che, ne siamo più che sicuri, darà a voi e a noi soddisfazioni persino maggiori del suo predecessore.

FUNZIONA COSI'

La funzione del Convertitore Panoramico è quella di trasformare un segnale di frequenza compresa nella gamma VHF (30÷300 MHz) in un altro segnale, identico ma con una frequenza più bassa, sintonizzabile con qualsiasi ricevitore per Onde Corte collegato all'uscita dell'apparecchio. Tra le infinite scelte possibili, si è ritenuto conveniente il valore di 10,7 MHz. Comunemente utilizzati per gli stadi di media

frequenza dei ricevitori VHF, i 10,7 MHz corrispondono, in Onde Corte, a una regione non troppo popolata da segnali forti e, soprattutto, molto distante dalle bande di radiodiffusione internazionale: comodi e invitanti, dunque. Domanda di rito: servono ricevitori particolari o si può usare anche un vecchio cassone a valvole? In linea di massima, qualsiasi apparecchio potrebbe andar bene, basta tener presente che le prestazioni globali che si otterranno dall'accoppiata Converitore Panoramico più ricevitore dipenderanno molto anche dalla qualità di quest'ultimo. Quindi, si utilizzi pure la radiolina dotata della banda SW: basta che non si pretendano miracoli. Le cose cambiano nettamente in meglio se si fa uno di un communication receiver per HF, soprattutto se dotato di sintonia digitale e magari di demodulatore FM. In quest'ultimo caso, con una valida antenna esterna per VHF come una discone, si otterranno risultati almeno pari a quelli di uno scanner VHF commerciale, e tutto questo col ricevitore che si possiede già!

Figura 1. Schema elettrico del Convertitore Panoramico VHF. Consente la copertura di un ampio arco di questa gamma mediante un comune ricevitore per Onde Corte.



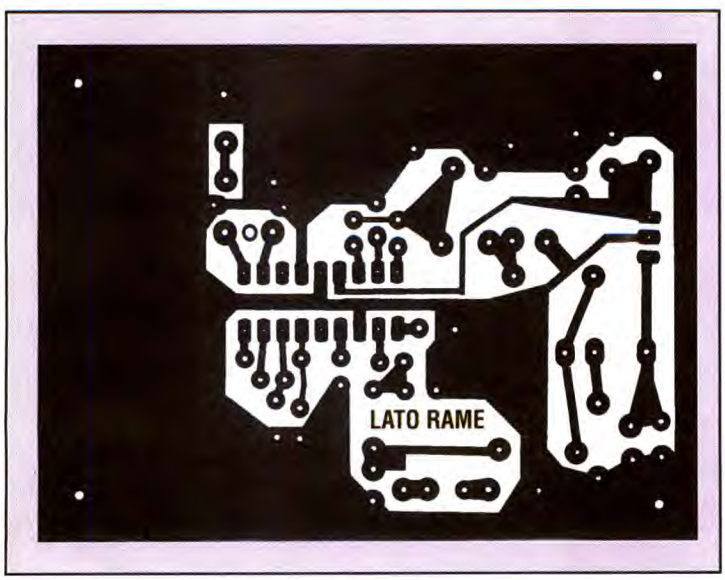
LO SCHEMA

Passiamo allora allo schema elettrico, riprodotto in **Figura 1**. I segnali VHF intercettati dall'antenna raggiungono, attraverso C1, una presa intermedia sulla bobina L1. Questa, insieme al diodo varicap D1 e ai componenti associativi (R1, C2), forma il circuito accordato d'ingresso. Da qui, C4 convoglia la RF all'entrata dell'integrato U1 (piedino 2). Si tratta di un TDA5030 della Philips, un completo convertitore di frequenza dalle prestazioni veramente eccellenti anche in fatto di sensibilità, caratteristica nella quale altri dispositivi simili mostrano la corda. E' questo il motivo per cui non è stato previsto uno stadio amplificatore di alta frequenza a monte di U1: molto semplicemente, non serve. I componenti da aggiungere sono pochissimi, in pratica soltanto quelli relativi ai circuiti accordati e agli accoppiamenti e disaccoppiamenti. La frequenza di lavoro dell'oscillatore locale è determinata dall'induttore L2 e dal varicap D2. La tensione di polarizzazione, sia per quest'ultimo che per D1, viene dosata dal potenziometro multigiri R2 che, quindi, governa la sintonia del Convertitore. Con le specifiche suggerite per L1 e L2 si copre, a seconda della regolazione dei nuclei, un arco di frequenze compreso tra 110 e 230 MHz circa. Intervenendo sul numero delle spire dei due induttori è tuttavia possibile spostarsi su qualsiasi altra regione delle VHF. Il segnale dell'oscillatore locale raggiunge il TDA5030 ai piedini 16 e 18, attraverso i condensatori di accoppiamento C5 e C6. Il prodotto di conversione è invece disponibile ai pin 11 e 12, collegati al primario di T1, trasformatore di media frequenza a 10,7 MHz. Tale segnale viene prelevato sul secondario di T1 e avviato all'ingresso d'antenna del ricevitore HF. La tensione positiva di alimentazione raggiunge l'integrato al pin 15, dopo aver oltrepassato i condensatori di disaccoppiamento C16 e C17; il negativo, invece, fa capo al piedino 3. L'alimentazione dei varicap deve essere molto ben stabilizzata, pena l'instabilità della sintonia. A questo provvede il regolatore U2, seguito dai bypass C14 e C15. La scelta del regolatore definisce la massima tensione che può raggiungere i varicap e quindi l'ampiezza della banda esplorabile. Utilizzando il 78L12 suggerito si otterrà una copertura molto estesa; sostituendolo con un 78L08 o 78L05 questa si ridurrà, ma la sintonizzazione delle emittenti risulterà più agevole.

IN PRATICA

Innanzitutto, i componenti. Sono tutti veramente molto comuni, con qualche riserva per il solo U1, che potrebbe non risultare diffusissimo nei centri più piccoli; in ogni caso, l'ormai consueta guida all'acquisto riportata in riquadro dovrebbe risolvere ogni possibile impasse. Il circuito stampato, per un progetto di questo tipo, è d'obbligo: la **Figura 2** ne suggerisce il tracciato al naturale. Se si decide di inciderlo in casa, si ricordi di utilizzare vetronite di buona qualità onde evitare perdite e altri problemi. Per la foratura occorre la solita punta da 1 mm, mentre per i terminali del multigiri, lo schermo di L2 e per T1 si dovrà passare a 1,5 mm. Per le bobine occorre un supporto in plastica del diametro esterno di 6 mm, munito di nucleo regolabile in ferrite. Entrambe sono avvolte con filo di rame argentato da 1 mm; per L1 occorrono 2 spire e mezza, con presa intermedia a 1 spira dal lato collegato a massa (negativo). L2, invece, è composta da 2 spire e non ha prese. In entrambi i casi, le spire andranno distanziate di circa 2 mm l'una dall'altra. Lo schermo metallico di L2, se non si acquista il kit completo di supporto, potrà essere recuperato da una media frequenza di qualche vecchia radio, oppure realizzato con un ritaglio di lamierino di rame per sbalzo. La sua presenza è indispensabile per evitare che i circuiti

Figura 2. Circuito stampato del Convertitore Panoramico VHF, in scala 1:1.



E SE NON TROVO...?

• l'integrato TDA5030 col relativo zoccolo, i varicap e la media frequenza a 10,7 MHz possono essere richiesti a: CKE, via Ferri 1, 20090 Cinisello Balsamo MI (tel. 02/6174981);
• il circuito stampato può essere ordinato a: F. Veronese, via Fornaciai 3 - 20040 Briosco (MI), inviando a puro titolo di rimborso spese L. 15 mila in contanti o assegno circolare. Si prega di allegare una busta preaffrancata e preindirizzata e di non telefonare.

d'ingresso di U1 vengano influenzati dal segnale d'oscillatore e dalle sue spurie, che potrebbero determinare inneschi e *punti morti* nell'escursione di sintonia. A questo punto si può partire con l'installazione dei componenti, seguendo il piano di montaggio suggerito dalla **Figura 3**. Come sempre si partirà con i resistori e i condensatori ceramici per poi passare ai componenti più ingombranti. Si presti attenzione a non surriscaldare i varicap, mentre per quanto riguarda l'integrato, non sarà male prevedere uno zoccolo da 9 più 9 piedini dual-in-line. Non si tratta di una soluzione ottimale in VHF, ma è indubbiamente comoda per evitare danni al dispositivo e sostutirlo facilmente qualora dovesse guastarsi o, più semplicemente, per trasferirlo in un altro montaggio. Minimi i collegamenti a filo: antenna, uscita e, ovviamente, alimentazione. Si osservi che, nell'ipotesi di un impiego portatile, si è previsto lo spazio per le pile su un lato della basetta; in generale, però, è meglio utilizzare un alimentatore stabilizzato a 12÷13,5 V. L'installazione della basetta ultimata in un contenitore metallico è quasi indispensabile. Conviene sceglierne uno in lamiera stagnata; la massa (negativo) del circuito dovrà essere collegata al metallo della scatola, mentre per i collegamenti d'ingresso e d'uscita, tutti in cavo schermato per RF, si utilizzaranno dei connettori BNC o PL. L'alimentazione, se esterna, verrà collegata attraverso un condensatore passante da 1 nF per il positivo, mentre il negativo potrà essere applicato alla superficie metallica del contenitore.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO

Effettuati i collegamenti con l'antenna e col ricevitore, sintonizzato a 10,7 MHz e se possibile predisposto per la FM, si darà tensione. Un percettibile aumento del fruscio di fondo segnalerà il corretto funzionamento; si agirà allora sul multigiri fino a intercettare un qualsiasi segnale. Individuatolo, si regoleranno prima il nucleo di T1 e poi quello di L1 fino a ottenere la massima resa insieme alla migliore intelligibilità. Agendo sul nucleo di L2 si possono definire gli estremi della banda di sintonia, tuttavia per compiere questa operazione è necessario disporre di un generatore modulato VHF, oppure di un frequenzimetro digitale. Nel secondo caso, si accoppierà l'ingresso dello strumento all'oscillatore locale dell'apparecchio mediante un condensatore da 15 pF collegato al punto comune tra L2 e D2. Si tenga presente che la frequenza di sintonia può trovarsi 10,7 MHz al di sopra o al di sotto del valore che si leggerà, a seconda della regolazione del nucleo di L1.

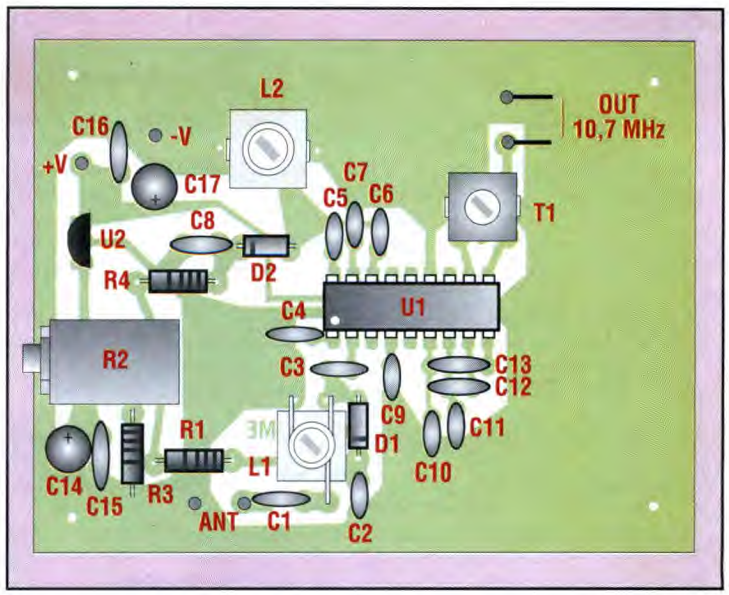


Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato del Convertitore Panoramico VHF.

Nel caso in cui il ricevitore scelto risulti pochissimo selettivo, si possono migliorare le cose aggiungendo un filtro ceramico a 10,7 MHz in serie al secondario di T1 (collegare uno dei terminali laterali al capo libero del secondario, il centrale a massa; quello rimasto rappresenterà la nuova uscita). Si tenga però presente che questa modifica va a scapito della sensibilità, perché il filtro attenua sensibilmente il segnale d'uscita. Infine, può essere molto utile sfruttare la sintonia del ricevitore, variandola tra 10,650 e 10,750 kHz circa, allo scopo di centrare meglio il segnale sintonizzato.
Si ottiene così una funzione simile alla cosiddetta *sintonia incrementale* presente in molti ricevitori e ricetrans per VHF, che non tarderà a rivelarsi preziosa.

ELENCO COMPONENTI

(resistori da 1/4 W, 5%)
• **R1-4:** resistori da 330 Ω
• **R2:** potenziometro lineare a 10 giri da 100 kΩ
• **R3:** resistore da 1 kΩ
• **C1:** cond. ceramico da 5,6 pF
• **C2-8:** cond. ceramici da 470 pF
• **C3-4:** cond. ceramici da 1 nF
• **C5-6:** cond. ceramici da 10 pF
• **C7-9-12-13-15-16:** cond. ceramici da 22 nF
• **C10-11:** cond. ceramici da 100 pF
• **C14:** cond. elettr. da 1 µF 16 Vl
• **C17:** cond. ele. da 100 µF 25 Vl
• **D1-2:** diodo varicap tipo BB422 o equivalente (circa 10 pF max,)
• **U1:** circuito integrato TDA5030A (Philips)
• **U2:** stabilizzatore integrato 78L12 (vedi testo)
• **L1-2:** bobine con nucleo regolabile (vedi testo)
• **T1:** trasformatore di media frequenza a 10,7 MHz da 10 x 10 mm, nucleo arancione o rosa, con condensatore interno.
• **1:** zoccolo da 9+9 pin dual in line
• **1:** circuito stampato
• **6:** capicorda per c.s.
• **1:** manopola a indice
• **1:** contenitore per prototipi in lamiera stagnata
• **4:** distanziatori metallici per circuito stampato

Vendita per corrispondenza di materiale elettronico - otti co - scientifico.

A.A.R.T. ELETTRONICA

Gli ordini vanno inviati a: **Casella Postale 88 00060 Formello (Roma)**

Rimborso spese postali £ 5.000 -- Ordine minimo £ 50.000 -- prezzi comprensivi di IVA -- Catalogo L. 3.000
Manuali delucidativi , fogli tecnici accompagnano il materiale.

TELESCOPIO a riflessione 114 mm £ 878.000 --- TELESCOPIO prismatico 30 - 60 x 70 mm £ 280.000 ---Telescopio galileo zoom 8 - 24 X 42 £ 150.000

MICROSCOPIO da 56 a 1350 X £ 700.000 ----- MICROSCOPIO STEREOSCOPIO: 3,6 - 96 x. £ 1.850.000 ----- MICROSCOPIO per ragazzi £ 70.000
MICROSCOPIO BRINNEL £ 1 50.000 ---- MICROSCOPIO per MISURA £ 150.000 --- MICROSCOPIO STEREO 7 X £ 220.000

Adattatore per obiettivi . Trasforma un comune obiettivo fotografico in un cannocchiale £ 80.000 **Obiettivi** MTO 1.000 £ 450.000
OFFERTA SPECIALE Macchina fotografica Reflex ZENIT completa di obiettivo,borsa £ 155.000 MTO 500 £ 300.000

Diodi LASER luce visibile 3 - 5 mW £ 90.000 --- Collimatore per LASER £ 25.000 ---Manuale diodo LASER £ 4.000 --- Micro Lente Selfoc £ 20.0000
Reticoli, elementi ottici realizzati con tecnica olografica utili ad esperienze laser e di ottica in generale cd £ 40.000 --- kit di 5 pezzi diversi £ 160.000
Prismi separazione £ 20.000 ---- Prisma 90* £ 20.000 ---- Penta prisma £ 20.000
LENTE GIGANTE con base metallo 140 mmX 2 £ 70.000 -----Lentini vari ingrandimenti X2 -X9 £ 7.000 ----- Oculari X2 - X3- X4 - X6 - X8 - £ 7.000

VISORI NOTTURNI intensificazione di luce, garantiti come nuovi prezzi da £ **300.000** con puntatori laser , per astronomia, sicurezza, ricerca

Canocchiali galileo : 10 x 30 £ 50.000 — 20 x 30 £ 60.000 — 8-20 x 32 (zoom) £ 90.000 — 20 x 50 £ 90.000 — 20 x50 prismatico £ 150.000
NOVITA' 50 x 100 £ 500.000
Binocoli prismatici , lenti trattate, con custodia ottima qualità : 7 x 40 £ 80.000 — 8 x 32 £ 100.000 — 12 x 45 £ 135.000 — 7 x 50 £ 150.0000
10 x 50 £ 150.000 — 15 x 50 £ 150.0000 — 20 x 60 £ 190.000
Monoculari prismatici : 5 x 25 £ 60.000 — 8 x 32 £ 60.000 — 7 x 50 £ 75.000 — 10 x 50 £ 75.000 — 20 x 60 £ 100.000 —

Lime diamantate varie sezioni £ 7.000 cd tre pezzi per £ 18.000 **Pasta diamante** ottima per pulire lenti 0,25um conf. 5 carati £ 25.0000
micro punte in mm. 0,2 - 0,25 - 0,30 cd £ 4.000 — 0,35 - 0,4 - 0,45 £ 3.000 — 0,50 - 0,55 - 0,6 £ 2.000 ---- 0,65 - a 1 mm £ 1. 500
micropunte diamantate da 0,2 a 0,5 cd £ 6.000 ---- da 0,5 a 1 mm £ 5.000 ---- Punte metallo duro per circuiti stampati 0,8 - 1 mm £ 2.5000 cd

Micrometri : 0 - 25 £ 35.000 -- **25 - 50 £ 45.000 --50 - 75 £ 50.000** -- Comparatori £ 30.000 -- Calibri £ 10.000 -- Blocchetti Jonson 83 pezzi £ 300.000

NOVITA' Misuratore digitale della radioattivita' £. 99.000 gamma misura 20 - 9.999 uR/h

1000 resistenze miste	£ 18.000	100 led misti	£ 15.000	50 integrati misti	£ 10.000	100 condensatori misti	£ 12.000
100 cond. tantalio vari	£ 13.000	50 cond. precisione	£ 10.000	50 potenz. slider vari	£ 14.000	50 potenziometri mist	£ 12.000
100 zener misti	£ 15.000	30 porta led ottone	£ 10.000	1 Kg schede I* scelta	£ 10.000	50 lampadine neon	£ 10.000

Motori passo passo 200 step £ 20.000 ---- Scheda di pilotaggio universale £ 40.000 ---- Kit di valutazione per pilotaggio a micro passi £ 40.000
Motori Vcc 6 - 12 V con dinamo coassiale £ 10.000 ----- Insieme di 5 motori diversi ottimi per esperienze in robotica £ 50.000

Kit di montaggio ----mV digitale 3,1/2 digit £. 30.0000 ---- decadi di conteggio £ 11.000 ---- generatore di funzioni £ 35.000
Alimentatore universale a ferro saturo 3 tensioni in uscita 5V 5A , duale 12 V 0,8 A, 28 V 2 A £ 50.000 --- tester analogico 20 K ohm / V £. 35.000
Prova continuità £ 10.000 --- Signal iniector £ 12.000 ---
Tubi a raggi catodici utili alla realizzazione di RTTY o oscilloscopi schermo quadro 3 x 5 £ 35.000 ---- tondo 3 cm £ 40.000
filtri rete 1 A £ 2.000 ---- 2 A £ 3.000 ---- 16 A £ 6.0000 ---- nucleo toroidale per filtraggio 3 per £ 5.000

Sensori : effetto di hall captatore di prossimità £ 20.000 --- precisione per radiazioni luminose £ 10.000 — 2 Termistori di precisione £ 5.000
trasduttore potenziometrico per spostamenti lineari £ 100.000 --- 5 test point a molla per controllo C.S. £. 5.000

Lampade UV per cancellare EPROM £ 15.000 --- Lampade UV luce di Wood £ 15.000 --- Lampade xenon 15.000

Trapanino per circuiti stampati £. 14.000 ---- Reggi schede £ 12.000 ---- molla porta saldatore £ 2.500 ---- gomma abrasiva per pulire C.S. £ 3.000
pinza a molla £ 2.500--- Portasaldatore 12.000 --- Taglia vetro £ 10.000 --- mandrino per trapanino con tre pinze diverse £ 5.000 ---

OFFERTE SPECIALI DI MATERIALE ELETTRONICO IN CONFEZIONI ***costo confezione £ 3.000***

1	150 resistenze miste	2	3 reostati 2,6K ohm 5W	3	5 deviatori a slitta 2 vie 4 pos.	4	60 componenti R-C-Tr-D ecc.
5	30 dissipatori per TO18	6	15 basette CS 55 x 55	7	15 basette CS 37 x 94	8	150 pin piatti
9	25 ferma cavi plastica	10	3 portafusibili pannello	11	25 distanziatori ceramica 7 x 13	12	25 porta led plastica
13	4 coppie puntali tester	14	30 cavallotti dorati	15	3 opto coupler MTC2	16	100 chionini Ag 1,5 mm
17	30 moduli logici	18	5 buzzer piezoelettrici	19	40 fusibili misti	20	40 passacavi in gomma
21	3 dip switch 8 vie	22	2 C. variabili a mica x radio	23	2 interruttori termici	24	100 distanziatori nailon C.S.
25	100 pin dorati passo I.C.	26	30 C. O,1 uF bay pass per I.C.	27	12 inserti x montaggi sandwich	28	15 boccole stampate 4 mm
29	60 D. segnale 1N 4148	30	15 m. filo per wire wrap	31	200 distanziatori x transistor	32	20 bananine dorate 1,8 mm
33	3 TR. 2N 3055	34	60 miche 11 x 16	35	50 miche 14 x 18	36	40 miche 25 x 38
37	Confezione stagno	38	buzzer o cicalino 6 - 12 V	39	2 u switch diversi	40	3 fofocoupler x conta giri
41	15 Cond. 0,1 uF 250 vl	42	2 pulsanti reset miniatura	43	2 basette eurocard vetronite	44	6 pulsanti mini 6x 6 mm
45	5 Ampolle reed	46	2 contraves binari	47	Z 80 + CTC	48	20 Condensatori passanti
49	1 microfono	50	100 faston piccoli	51	100 faston piccoli	52	30 transistor misti

TESTER Analogici precisi , robusti : **mod. 43109 per casa e hobby £ 30.0000 — mod. 4323 per riparatori con generatore incorporato £ 35.0000**
mod. 43102 professionale specifico per elettrauto £ 80.000 — mod. 4324 professionale £ 40.000

Condensatrori ceramici ad alta tensione 6.000 Volt cd £ 3.000 esempi di valori in pF; 82 - 180 - 220 - 330 - 470 - 560 - 820 - 1;000 - 1500 - 1,800 - 2,200

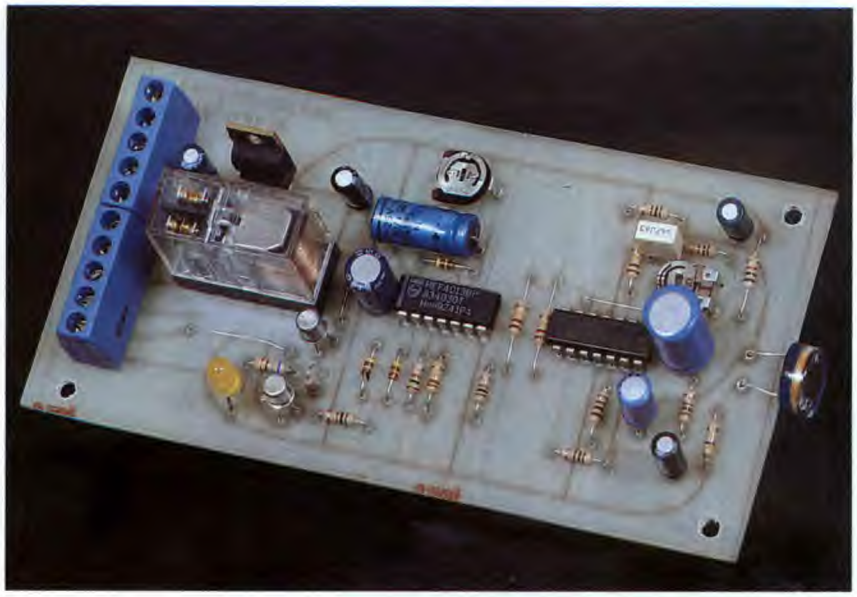
Commutatori : 1 via 12 pos - 2 vie 6 pos - 3 vie 4 pos. - 4 vie 3 pos. - 6 vie 2 pos - prezzo unitario £ 3.000

NOVITA' Kit per montaggi universali composto da: breadboard + cavallotti + chiodini + jumper + altri componenti £ 25.000

Potenziometri a filo norme mil A.B. cd. £ 4.000 valori in ohm 50 - 220 - 330 - 470 - 1.000 - 4.700 - 10.000 - 50.000

Connettori militari CANON a bocchettone es.: 6 vie £ 5.000 - 39 vie £ 15.000 - 48 + 8 vie £ 20.000 - 59 vie £ 20.000 . Richiedi elenco specifico

Rivelatore ottico di presenza



Questo circuito, progettato in origine per mettere in movimento sculture animate al passaggio dei visitatori, può servire anche per altri scopi, come l'attivazione di vetrine animate, il conteggio di visitatori, e così via.

Ecco subito le principali caratteristiche di questo rivelatore ottico:

- portata di 3 o 4 mt in luce naturale, che aumenta utilizzando una sorgente artificiale (funzionamento tipo barriera fotoelettrica);
- adattamento automatico alle condizioni di illuminazione mediante circuito derivatore;
- uscita su relè o con segnale a 12 V;
- temporizzazione regolabile con tempo di attivazione fino a 35 s;
- alimentazione da 15 a 27 Vcc, rettificata e filtrata.

SCHEMA DI PRINCIPIO

Lo schema a blocchi del circuito è riportato in **Figura 1**. Come sensore è stato utilizzato un LDR, un componente la cui resistenza diminuisce quando aumenta la luce che colpisce la sua superficie sensibile. Qualsiasi variazione di illuminazione dell'elemento fotoelettrico si traduce in una variazione del segnale d'uscita di un amplificatore operazionale, montato come derivatore. In un sistema del genere, il senso di variazione e l'ampiezza del segnale dipendono dalla rapidità con cui cambia la quantità di luce: l'ampiezza del segnale risulta tanto più elevata quanto più veloce è la variazione distinguendo così il passaggio rapido di una persona o di un oggetto dal lento evolversi della luce ambiente: questo è un importante vantaggio rispetto ai normali sistemi di rilevazione ottica con LDR. La sezione di alimentazione ha il compito di rendere simmetrica la tensione continua, creando il potenziale di massa fittizio necessario quando si utilizzano amplificatori operazionali. Anche le tensioni-segnale sono simmetriche (+Δ e -Δ) e servono come riferimento al comparatore a finestra, al quale è applicato il segnale d'uscita del derivatore. Quando l'elemento LDR viene oscurato in un tempo sufficiente-

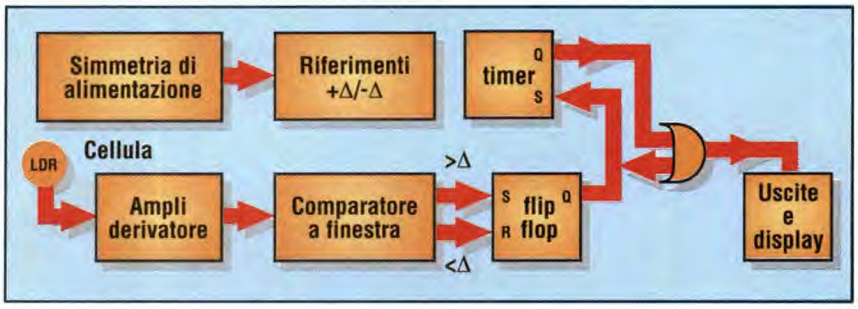


Figura 1. Schema a blocchi del rivelatore.

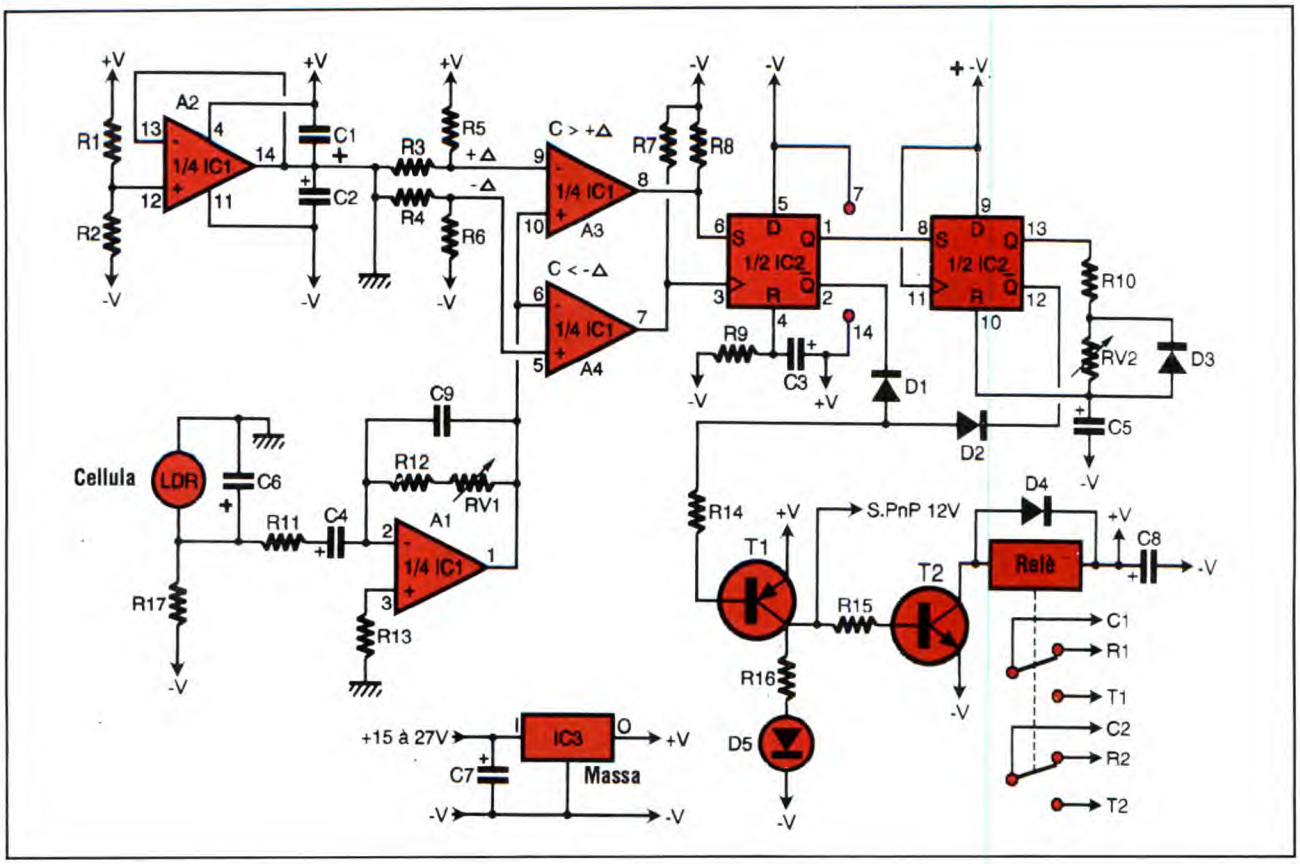
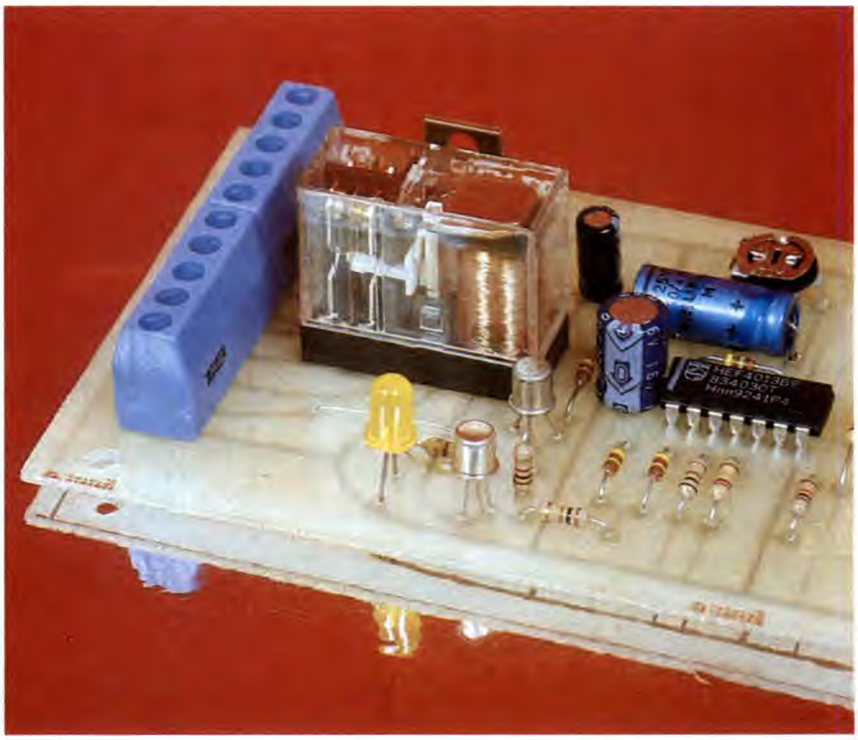


Figura 2. Lo schema elettrico è semplice e funzionale.

mente rapido, il comparatore genererà un segnale positivo sulla sua uscita >Δ ; viceversa, un aumento brusco della luminosità attiverà l'uscita <Δ. Queste due uscite vengono poi applicate a un flip flop che commuta la sua uscita rispettivamente a livello logico 1 oppure a livello logico 0. Questo stesso flip flop produce una temporizzazione regolabile che permette di definire una durata minima di attivazione delle uscite, anche quando sia scomparso il segnale di presenza. Lo stadio d'uscita riceve i segnali emessi dal flip flop e dal temporizzatore tramite una funzione logica OR. Si dispone così di un'uscita a relè con due contatti di lavoro, che potrà commutare carichi fino a 220 V, e di un'uscita *statica* con un segnale a 12 V, utilizzabile per tutte le funzioni del rivelatore in abbinamento ad automatismi funzionanti in tensione. Una segnalazione tramite LED permette di verificare il buon funzionamento del sistema, facilitando anche la sua messa a punto.



SCHEMA ELETTRICO

Il primo stadio che troviamo analizzando lo schema elettrico di **Figura 2**, mostra che l'elemento LDR e il resistore R17 formano un partitore di tensione, la cui resistenza verrà modificata da ogni variazioni di illuminazione dell'LDR stesso: cambierà quindi automaticamente il rapporto di divisione. Di conseguenza, la tensione trasmessa all'integratore da R11 varierà secondo le stesse proporzioni. Il condensatore C6 permette di filtrare le frequenze generate da qualsiasi sistema di illuminazione elettrica (soprattutto quella a 50

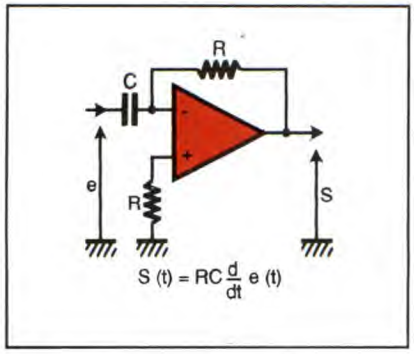


Figura 3. Principio di funzionamento di un derivatore.

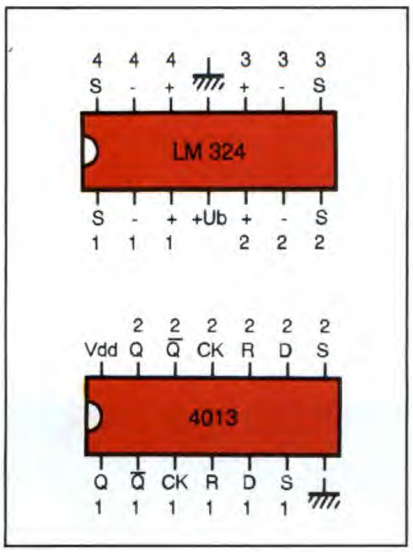


Figura 4. Piedinatura dei circuiti integrati impiegati.

Hz). Lo stadio successivo è formato dall'amplificatore operazionale A1 che, insieme a C4 e R12 in serie con il trimmer RV1, è montato come derivatore-invertitore: vedere il principio in **Figura 3**. Il resistore R11 e il condensatore C9 evitano l'insorgere di oscillazioni spontanee in questo circuito particolarmente instabile. L'amplificatore operazionale A2 serve a creare un punto centrale per l'alimentazione: è montato come inseguitore di tensione e riceve al suo ingresso non invertente la tensione prodotta dal partitore R1-R2, praticamente uguale a metà della tensione di alimentazione, ossia 6 V. C1 e C2 sono condensatori di disaccoppiamento delle tensioni di alimentazione e i partitori R5-R3 e R6-R4 determinano le tensioni di riferimento del comparatore a finestra: rispettivamente a +27 mV e -27 mV. Il comparatore è costituito dagli amplificatori operazionali A3 e A4, che ricevono entrambi il segnale d'uscita dell'integratore. Le loro uscite sono caricate da R7 e R8: si otterrà perciò un impulso positivo su R8 in caso di oscuramento dell'LDR, oppure su R7 in caso di illuminazione. A seconda del caso, il flip flop formato da una metà di IC2 (4013) sarà posizionato su 1 o 0 e in tale stato rimarrà stabile fino all'impulso successivo. Il circuito RC (formato da R9 e C3) porta però sistematicamente a 0 questo flip flop quando viene data tensione al circuito, perché in quel momento C3 si comporta come un cortocircuito e applica un impulso positivo al piedino Reset del flip flop stesso. A tale proposito, ricordiamo che il circuito CMOS 4013 contiene due flip flop tipo D che funzionano nel seguente modo: un fronte ascendente applicato all'ingresso di clock CK (piedini 3 e 11) ha l'effetto di caricare e memorizzare all'uscita Q (piedini 1 e 13) il livello logico presente sul piedino D (dati-piedini 5 e 9); l'uscita Qnegato (piedini 2 e 12) assume allora il livello logico opposto. D'altra parte, i piedini R (reset, azzeramento) e S (set, posizionamento a 1) permettono in qualsiasi istante di predisporre il flip flop, qualunque sia lo stato degli ingressi di clock e dei dati. La seconda metà di IC2 è utilizzata come monostabile per stabilire il tempo di attivazione minimo delle uscite. La durata dell'impulso è determinata dalla rete RC, formata da R10 in serie con il trimmer RV2, e da C5. Quando l'uscita Q commuta a livello 1, il condensatore C5 si carica attraverso R10 e RV2 e quando la tensione ai suoi piedini assume il livello logico 1 il terminale di reset del flip flop viene attivato determinando la fine della temporizzazione se l'ingresso di set è a livello logico 0 (cioè se il primo flip flop è già a 0). La scarica di C5 avverrà allora attraverso D3 (che si trova in parallelo a RV2) e R10. Il transistor T1 viene mandato in conduzione, inviando una corrente di base attraverso R14, quando uno dei due flip flop è attivo: questa è la funzione del circuito OR, formato da D1 e D2 collegati alle due uscite Qnegato. Pertanto l'attivazione del flip flop pone a zero l'uscita Qnegato provocando la conduzione di T1. L'uscita statica è disponibile direttamente al collettore di T1 che, tra l'altro, alimenta anche il LED visualizzatore D4, la cui corrente è limitata da R16. L'ultimo stadio che resta da analizzare è quello relativo alle uscite a relè, pilotate da T2, a sua volta attivato da T1 tramite il resistore di base R15. Il diodo D4 protegge il transistor contro le sovratensioni che potrebbero manifestarsi ai capi del carico induttivo, rappresentato dalla bobina del relè. Il condensatore C8 shunta a massa eventuali interferenze prodotte dalle commuta-

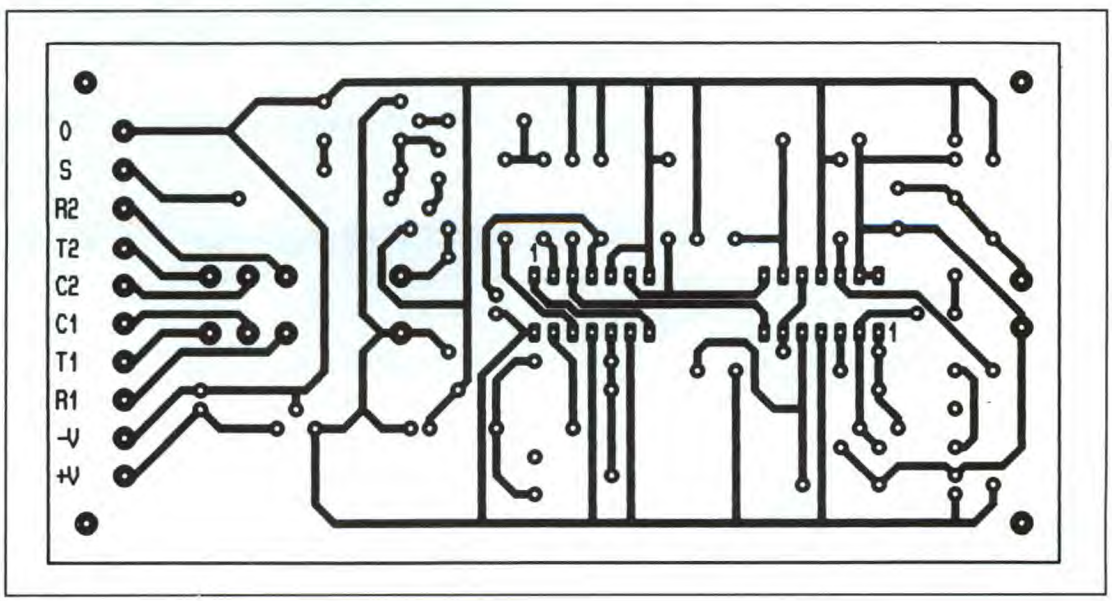


Figura 5. Piste di rame viste dal lato saldature al naturale.

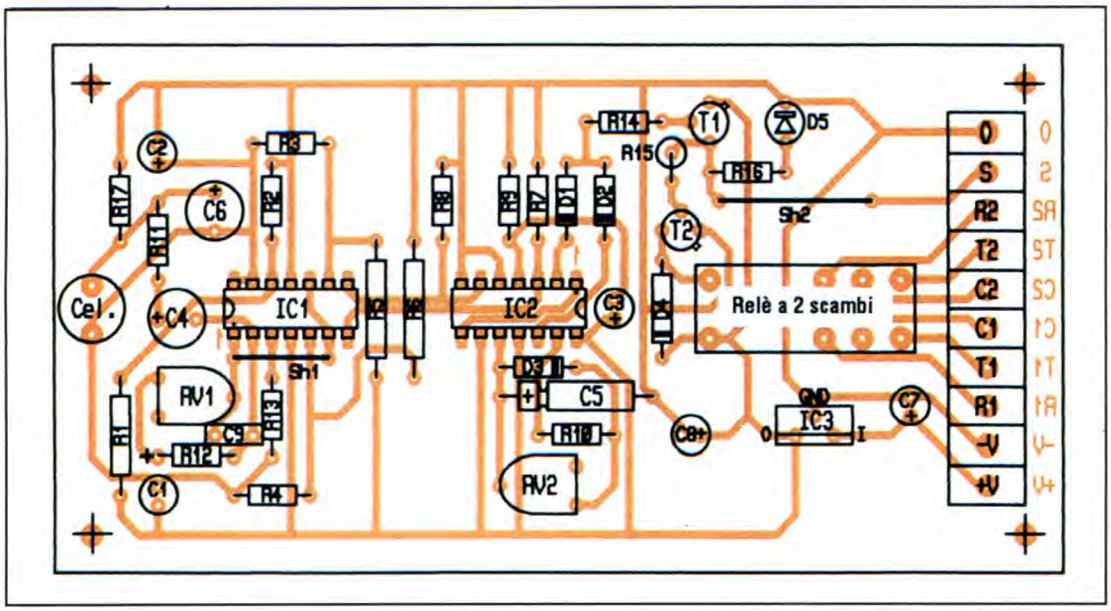


Figura 6. Disposizione dei componenti.

zioni che dovessero ripercuotersi sulle linee di alimentazione dei circuiti integrati.

REALIZZAZIONE PRATICA

In **Figura 4** troviamo la piedinatura di IC1 (LM324) e IC2 (4013). Il circuito trova posto sulla basetta stampata riportata in **Figura 5** al naturale dal lato rame, che dovrà essere incisa secondo uno dei consueti sistemi. Praticare poi su tutte le piazzole fori da 0,8 mm, allargando poi a 1,2 mm quelli delle piazzole per il relè, dei trimmer e della morsettiera. Praticare inoltre i quattro fori per il fissaggio del circuito. Montare ora i componenti, come da **Figura 6**, iniziando da quelli di minore ingombro; attenzione a non dimenticare i due ponticelli Sh1 e Sh2 e rispettare l'orientamento dei componenti polarizzati e dei circuiti integrati. Questi ultimi potranno eventualmente essere montati su zoccoli. L'elemento LDR deve essere montato all'interno di un piccolo tubo (lungo almeno 100 mm) per attribuire al rilevatore un minimo di direttività. A tale scopo, utilizzare preferibilmente un tubetto di plastica opaca, con diametro interno di 13 mm, che andrà poi semplicemente fissato con una goccia di collante al bordo del circuito stampato.

UTILIZZO PRATICO

Resta ora soltanto da collegare il rilevatore all'alimentatore in continua, che può essere qualsiasi generatore di tensione continua compresa tra 15 e 27 V, capace di erogare almeno 100 mA; è sufficiente che questo assicuri una grossolana rettificazione ed un altrettanto grossolano filtraggio, data la presenza dello stabilizzatore integrato nel circuito. Il trimmer RV1 permette di adattare la sensibilità alle varie applicazioni previste; per le prove, è consigliabile regolare al minimo il tempo, in modo da poter verificare subito gli effetti della regolazione. Il rivelatore deve essere puntato verso la sorgente luminosa: alla luce naturale si otterrà facilmente una portata di almeno 3 o 4 mt, che potrà aumentare notevolmente utilizzando una sorgente di illuminazione artificiale opportunamente disposta (funzionamento tipo barriera fotoelettrica). In questo caso si impone un'osservazione: un eventuale brusco spegnimento della sorgente luminosa verrà considerato come una rilevazione normale, non è quindi il caso di utilizzare il rivelatore come interruttore principale di un impianto.

© Electronique Pratique n°173

KIT SERVICE

Difficoltà	⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	vedere listino

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1-2-7-8-14:** resistori da 10 kΩ
- **R3-4-10-11-12-15:** resistori da 1 kΩ
- **R5-6-9-13:** resistori da 220 kΩ
- **R16:** resistore da 680 Ω
- **R17:** resistore da 470 kΩ
- **RV1-2:** trimmer da 470 kΩ or.
- **C1-2-7-8:** cond. da 4,7 µF 63 Vl elettrolitici
- **C3-4:** cond. elettr. da 100 µF 16 Vl radiali
- **C5:** cond. elettr. da 100 µF 16 Vl assiale
- **C6:** cond. elettr. da 22 µF 16 Vl
- **C9:** condensatore da 470 nF in poliestere
- **D1/4:** diodi 1N4148 oppure 1N914
- **D5:** diodo LED ø=5 mm
- **T1:** transistor BC178
- **T2:** transistor BC109
- **IC1:** LM324
- **IC2:** CD4013
- **IC3:** LM7812
- **1:** relè 12 V a contatto di lavoro
- **2:** zoccoli per circuiti integrati da 14 piedini
- **1:** morsettiera a 5 poli, passo 5 mm
- **1:** fotocellula LDR07
- **1:** tubetto di plastica opaca, ø=13 mm
- **1:** circuito stampato

PER COMBATTERE L'AIDS C'E' BISOGNO DI NOI.

PURTROPPO.

Tutti vogliono combattere l'AIDS. A parole. E lo Stato non sempre è presente.

Ecco perché c'è bisogno di noi della LILA. Di noi medici, psicologi, volontari, assistenti sociali, avvocati che, dal 1987, in venticinque città italiane, ci impegnamo insieme alle persone sieropositive e malate di AIDS per garantire ogni giorno una preziosa consulenza telefonica, per promuovere ricerche su terapie complementari, per sostenere il volontariato, le spese legali e l'assistenza domiciliare, per stampare materiale informativo e scientifico. Per tutto questo ci permettiamo di chiedervi denaro. Aiutateci ad aiutare.

PER AIUTARVI AD AIUTARE INVIO:
☐ L. 30.000 ☐ L. 100.000 ☐ L. 300.000
☐ Oltre: L. _____

Effettuerò il versamento tramite:
☐ c/c postale n. 25269200 - LILA
☐ c/c bancario n. 17350//1
Cariplo - Ag. 29 - Milano - LILA

Nome _____
Cognome _____
Professione _____
Indirizzo _____
CAP _____ Città _____

LILA

LEGA ITALIANA PER LA LOTTA CONTRO L'AIDS

Sede nazionale: Viale Tibaldi, 41 - 20136 Milano - Tel/Fax: 02/58114980

Comparatore di resistenze

Questo piccolo strumento di misura permette di trovare, in un gruppo di normali resistori marcati con lo stesso valore ohmmico, quelli compresi entro una stretta banda di valori.

Tra i componenti passivi, il resistore è certo l'elemento più comune e più utilizzato. Ha inoltre un prezzo di vendita praticamente insignificante, considerando i preziosi servizi che rende all'elettronico. Permette in realtà di materializzare la famosa legge di Ohm, secondo la quale una corrente da 1 A che attraversa una resistenza di 1 Ω produce ai suoi capi la differenza di potenziale di 1 V; in termini matematici V = R x I. I resistori hanno valori che variano da pochi Ω a diversi MΩ e sono identificati mediante il ben noto codice a colori. La potenza dissipabile dai resistori è in generale scarsa, ma alcuni tipi arrivano anche a dissipare parecchi Watt. Ricordiamo in particolare i resistori che pilotano il regolatore di corrente negli alimentatori. Il resistore usato più spesso nei nostri circuiti è quello da 1/4 W: la potenza massima dissipabile dal componente senza subire danni. E' opportuno anche sapere che il valore di un resistore è preciso soltanto entro una certa banda di tolleranza, corrispondente di solito al 20%, ma più spesso al 10%, rispetto al valore nominale della serie E12. Tale sigla significa che la serie comporta 12 valori campionati, per esempio, tra 10 e 100 Ω, e precisamente:

```
E12= 10 12 15 18 22 27 33 39
47 56 68 82
```

Ovviamente, tra 100 e 1000 Ω, ci saranno 12 valori 10 volte più elevati, e così via. Perché è possibile una tale scelta di valori? Considerando due valori successivi, si ricava che i valori massimo del più piccolo e minimo del più grande si ricongiungono, evitando così di dover prevedere un altro valore intermedio. Ricordiamo che esiste anche una serie E96, comprendente 96 valori con precisione dell'1%. Questi componenti sono naturalmente più costosi e quasi sempre il loro utilizzo non è giustificato nei normali circuiti. La nostra intenzione è quella di costruire un piccolo strumento specializzato, di cui presentiamo lo schema a blocchi in **Figura 1**, in grado di provare i normali resistori di cui sono pieni i cassetti di tutti gli hobbisti. Quando si cerca, per esempio, una resistenza, basterà misurare con il multimetro digitale tutti i componenti del cassetto. C'è però un sistema ancora più semplice: definire il valore resistivo da provare con l'aiuto di un potenziometro e del multimetro e procedere poi per confronto sapendo che, in un partitore di tensione, due resistenze uguali producono due tensioni uguali. Con l'aiuto di un doppio stadio comparatore, definito comparatore a finestra, si capisce facilmente se il resistore da provare ha un valore più elevato, più basso o quasi uguale a quello di riferimento. Prevedendo una finestra regolabile, sarà possibile ridurre a volontà la tolleranza entro la quale effettuare la ricerca. Inoltre, se due resistori devono avere rigorosamente lo stesso valore ohmmico, sarà facile prenderne uno come riferimento e procedere come ora descritto per trovare il secondo. Rimane solo da trovare

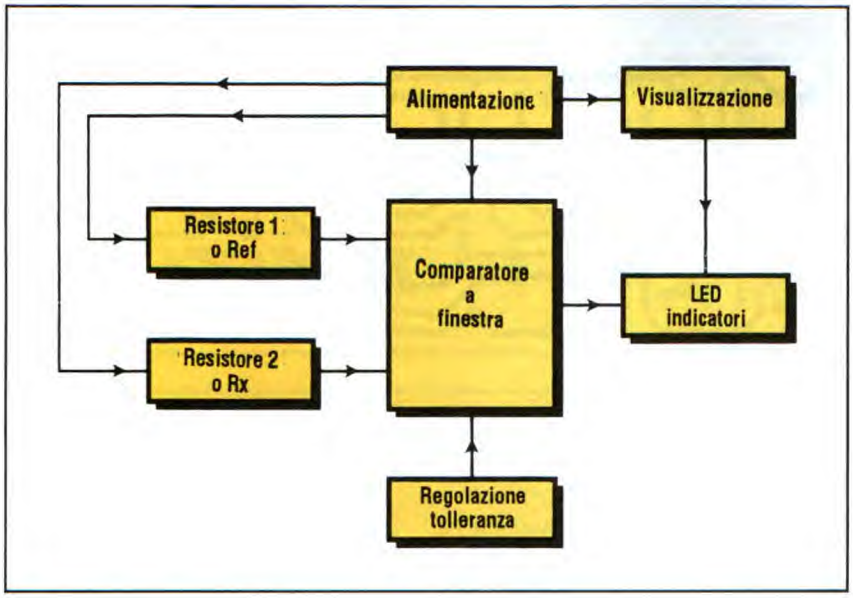


Figura 1. Schema a blocchi del circuito.

una soluzione rapida e pratica per inserire i resistori da provare.

LO SCHEMA ELETTRICO

Poiché il nostro strumento dovrà funzionare solo saltuariamente, riteniamo soddisfacente la soluzione con alimentazione esterna. Pensiamo inoltre che sul banco di lavoro di ogni hobbista sia presente un piccolo alimentatore in grado di produrre almeno 7-8 Vcc. Sul lato del contenitore ci sono due prese; il regolatore di tensione 7805, con tensione modificata dai due diodi D1 e D2 inseriti nel terminale di massa, produce una tensione continua stabilizzata a circa 6 V, dopo filtraggio da parte del condensatore C1. Questi elementi sono facili di trovare sullo schema completo di **Figura 2**. I due amplificatori operazionali AOP1 e AOP2 formano un classico comparatore a finestra per mezzo dell'integrato LM324, la cui particolarità è quella di accontentarsi di un'alimentazione non simmetrica. I resistori R1 e R2 devono essere dello stesso valore (utilizzare allo scopo un multimetro digitale) e formano, insieme al potenziometro P1, un partitore di tensione. Supponendo che il cursore di P1 sia posizionato verso il basso, si potrà ritenere nullo il valore del potenziometro, in quanto è cortocircuitato. Nel nostro caso, gli ingressi 2 di AOP1 e 5 di AOP2 risulteranno al medesimo potenziale, corrispondente alla metà esatta di Vcc, che è la tensione positiva fornita dal regolatore. I due altri terminali di ingresso (3 e 6) degli amplificatori operazionali sono collegati tra loro e ricevono tensione dal punto centrale di un altro partitore, formato da un resistore denominato Ref (cioè riferimento) e da un resistore denominato Rx (valore da provare). Se il resistore Rx ha un valore ohmmico più basso di Ref, la tensione al punto x non sarà uguale alla tensione Vcc/2, ma senza dubbio leggermente più bassa. Com'è noto, la tensione su un partitore di tensione è proporzionale al rapporto tra le resistenze che lo compongono. Vediamo ora come si comporta il comparatore a finestra: in un amplificatore operazionale montato come comparatore, se la tensione sull'ingresso *e*+ è

Figura 2. Schema elettrico del comparatore.

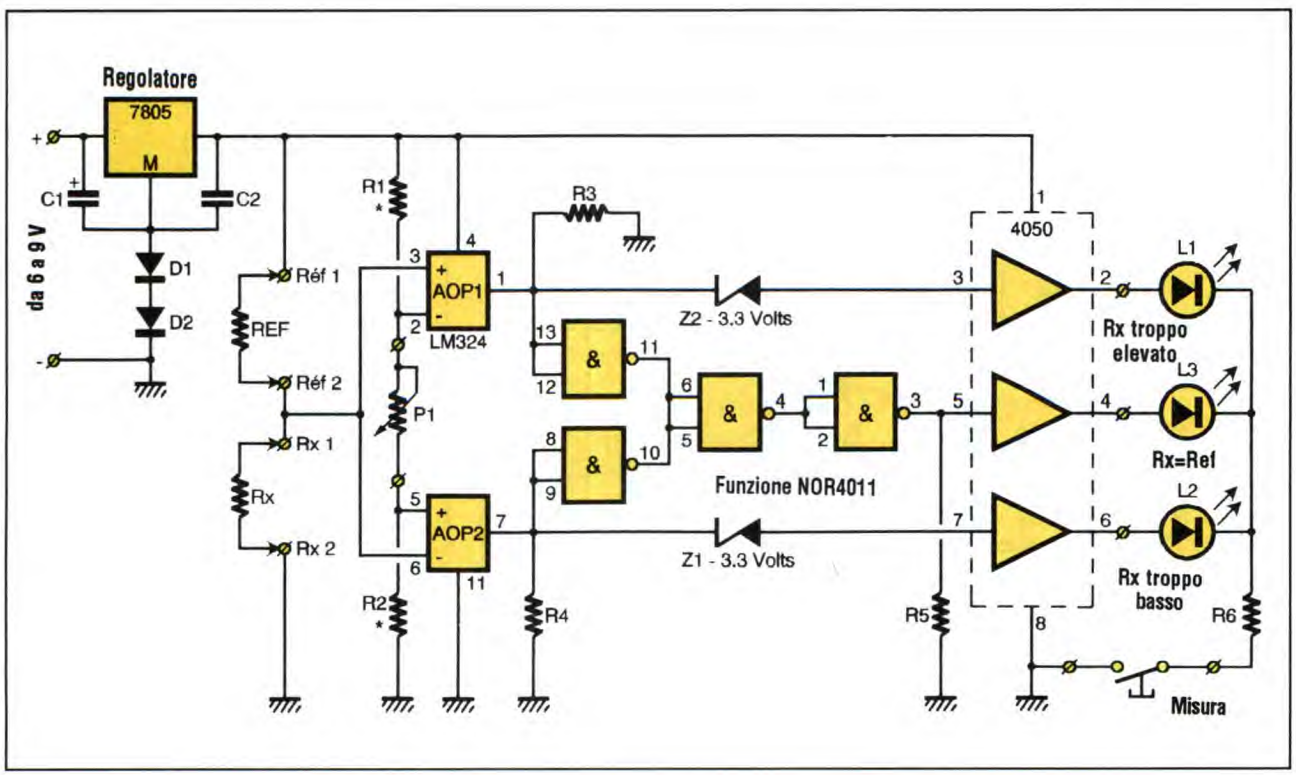
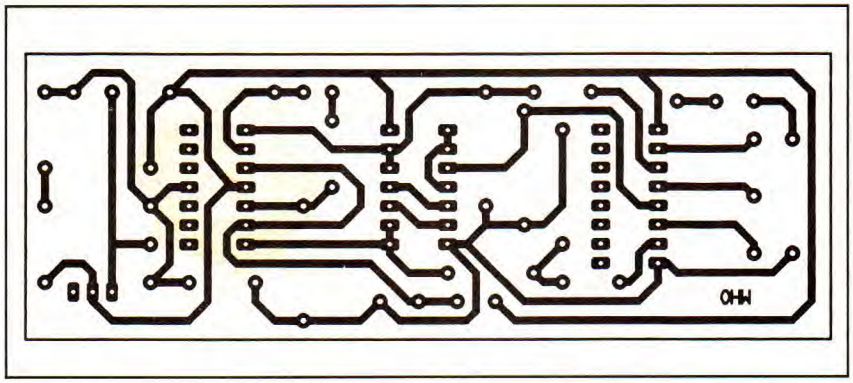


Figura 3. Piste di rame al naturale.

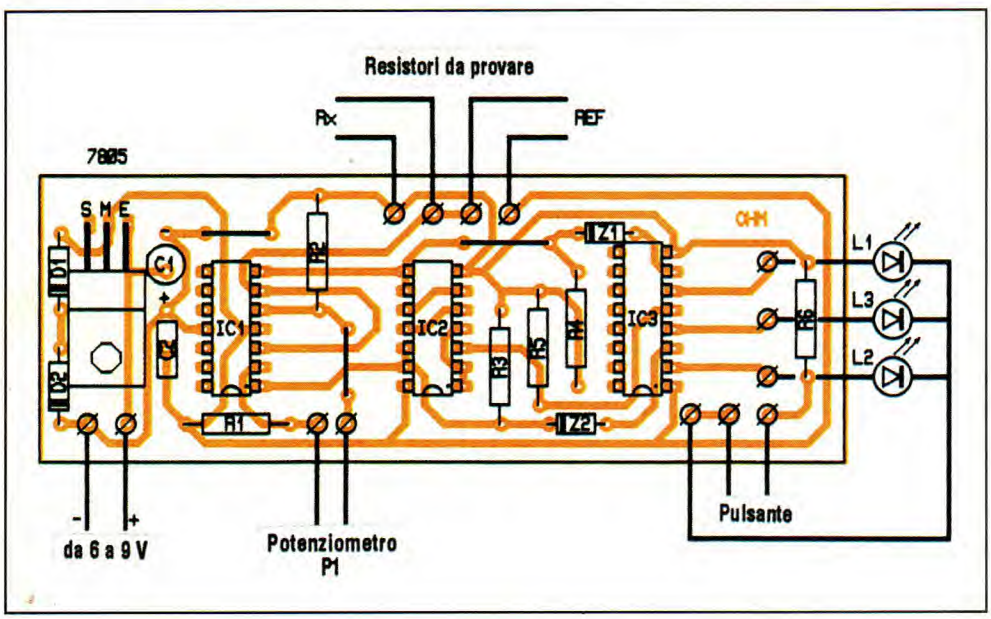


maggiore di quella applicata all'ingresso *e-*, l'uscita commuta al livello alto (1). Nel caso opposto, l'uscita commuta a livello basso. Grazie all'estrema sensibilità di questo componente, non capiterà che le tensioni siano esattamente uguali. Nel nostro caso, il piedino 2 ha un potenziale più elevato rispetto al piedino 3, pertanto l'uscita di AOP1 è bassa. Viceversa, su AOP2 il piedino 5 si porta al livello del piedino 6: pertanto l'uscita 7 si trova a livello alto. Si accenderà allora il LED L2, tramite uno stadio buffer, per segnalare che il valore di Rx è più basso di quello di Ref. In base allo stesso ragionamento, si accenderà il LED siglato L1 se Rx è maggiore di Ref. A questo punto, è il momento di parlare della *finestra* del comparatore, determinata dal valore del potenziometro P1, che non dovrà mai essere zero. La posizione del cursore di P1 permetterà di modificare a volontà la tolleranza ritenuta accettabile tra Rx e Ref. I resistori da confrontare sono considerati uguali quando la loro tensione media è compresa nella finestra di misura del comparatore. In queste condizioni le due uscite degli amplificatori operazionali saranno basse; con l'aiuto di una porta NOR (ricavata da qualche porta NAND, più facile da procurare), si illuminerà il LED centrale L3, verde sul nostro prototipo. Si può ora comprendere meglio perché è importante che le resistenze R1 e R2 siano uguali. Sul prototipo abbiamo previsto un pulsante mormalmente aperto che si dovrà sempre premere per leggere il risultato della misura: questa operazione avrà senso soltanto se Rx e Ref saranno effettivamente inseriti nello strumento.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per una miglior estetica suggeriamo di inserire il circuito stampato verticalmente in un piccolo contenitore munito di opportune guide. Il tracciato delle piste di rame, illustrato al naturale in **Figura 3**, non dovrebbe comportare problemi di riproduzione, anche utilizzando un sistema ad incisione diretta. Montare per primi sulla scheda i due ponticelli, poi i resistori, gli spinotti a saldare e gli zoccoli dei circuiti integrati. Posizionare i diodi, il condensatore C1 e il regolatore secondo le indicazioni della **Figura 4**. Sul pannello anteriore del piccolo contenitore montare poi i tre LED indicatori, il pulsante e il potenziometro, che permetterà di scegliere la tolleranza voluta. Per una maggiore rapidità nelle misure, montare una morsettiera a vite incollata direttamente sul pannello anteriore (come abbiamo fatto nel prototipo) e collegata all'interno mediante alcuni conduttori; sono così disponibili delle prese *a tulipano* che permettono di inserire molto rapidamente i terminali dei resistori da provare. Per i resistori più voluminosi si potranno invece utilizzare i morsetti a vite, munendoli magari di conduttori flessibili collegati ad un tipo qualsiasi di pinza. Attenzione a non invertire la polarità quando si collega l'ingresso ad un alimentatore già esistente.

Figura 4. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1-2:** resistori da 12 kΩ, da misurare oppure 1%
- **R3-4:** resistori da 39 kΩ
- **R5:** resistore da 47 kΩ
- **R6:** resistore da 150 Ω
- **P1:** potenziometro lin. da 1 kΩ
- **C1:** cond. da 1 µF 16 Vl elettr.
- **C2:** cond. da 330 nF mylar
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **L1-2:** LED rossi ø=5 mm
- **L3:** LED verde ø=5 mm
- **Z1-2:** diodi zener da 3,3 V
- **IC1:** quadruplo opamp LM324
- **IC2:** quadrupla porta NAND4011
- **IC3:** hex buffer 4050
- **1:** regolat. integr. 7805 da +5 V
- **1:** contenitore in plastica MMP o Teko
- **2:** zoccoli a 14 piedini
- **1:** zoccolo a 16 piedini
- **1:** pulsante a contatto di lavoro
- **1:** morsett. a 8 poli passo 5 mm
- **14:** ancoraggi per c. s.
- **2:** prese isolate da 4 mm
- **-:** cavetto flessib. di colori diversi
- **1:** circuito stampato

D.P.M. Elettronica

NOVITA' • NOVITA' • NOVITA'

Listino valido dal 1° Gennaio 1994
IVA compresa - contributo fisso spese postali di spedizione L. 5.000 - Pagamento Contrassegno

Prodotti di domotica Pick

Per l'automazione e la sicurezza della casa, dell'ufficio e dell'industria.

- Modulo attuatore Pick 4 canali..... **120.000**
- Modulo attuatore Pick programmabile... **128.000**
- Telecomando globale Pick..... **130.000**
- Telecomando codificato Pick..... **140.000**
- Telecomando da incasso Pick..... **240.000**
- Interfaccia telefonica Pick..... **270.000**
- Interfaccia PC..... **41.800**
- Programma Testatt, per il test e la programmazione dei moduli attuatori, antifurto e pannello sinottico Pick con sorgenti..... **60.000**
- Pannello sinottico Pick..... **250.000**
- Interfaccia radio Pick..... **340.000**
- Alimentatore 12 V 1A..... **25.000**
- Alimentatore 12 V 1,5 A con carica batteria..... **35.000**

Impianti di allarme con Pick

- Modulo antifurto Pick 4 zone..... **200.000**
- Concentratore video Pick..... **370.000**
- Centralina antifurto..... **350.000**

Accessori per realizzare impianti di allarme

- Centralina antifurto tradizionale 2 zone completa di alimentatore, in elegante contenitore..... **130.000**
- Centralina antifurto tradizionale 4 zone completa di alimentatore, in elegante contenitore; ogni zona può essere esclusa tramite un pulsante sulla centralina..... **210.000**
- Inseritore analogico per inserimento/ disinserimento centraline antifurto comprensivo di 3 chiavi resistive e del rispettivo frutto della serie Magic o Living (specificare)..... **62.000**
- Inseritore digitale, come sopra con numero molto grande dicombinazioni..... **110.000**
- Sensore infrarosso passivo..... **57.000**
- Telecamera CCD 0,2 lux 12 V con obbiettivo..... **800.000**
- Rivelatori di movimento tapparelle, sensore a filo..... **12.000**
- Sensore inerziale, ideale per prevenire lo scasso prima ancora che venga eseguito..... **16.000**
- Scheda contaimpulsi per rilevatore movimento tapparelle o sensore inserziale..... **15.000**
- Rilevatore rottura vetri..... **120.000**
- Contatto magnetico plastica, ideale per porte e finestre..... **8.000**
- Contatto magnetico in metallo ideale per portoni scorrevoli..... **12.000**
- Contatto magnetico in metallo per serranda..... **22.000**
- Sirena piezoelettrica, alta potenza e linea elegante..... **38.000**
- Sirena autoalimentata con lampeggiatore per esterni..... **116.000**
- Combinatore telefonico..... **240.000**
- Batteria accumulatori stagna 12 V 6 Ah Yuasa..... **39.000**
- Batteria accumulatori stagna 12 V 2.1 Ah Yuasa..... **32.000**
- Matassa 100 m cavo 2x0,5+2x0,22 con schermo..... **45.000**
- Matassa 100 m cavo 2x0,5+4x0,22 con schermo..... **57.000**

Automatismi per movimentazioni, per cancelli o serrande

I motori di seguito indicati permettono di realizzare tutte quelle applicazioni in cui viene richiesta una notevole forza di esercizio come apriporta, apricancelli, serrande, ecc.. La tensione di funzionamento di 12 V garantisce la massima sicurezza e continuità di funzionamento.

- Pistone 12 V completo di copripistone, alza fino ad 1 quintale **340.000**
- Pistone 12 V tipo Potent completo di copripistone..... **464.000**
- Motore 12 V per cancelli scorrevoli fino a 10 quintali..... **660.000**
- Motore 12 V per cancelli scorrevoli fino a 5 quintali..... **408.000**
- Motore 12 V per cancelli basculanti completo di accessori..... **672.000**
- Centralina per 2 motori completa di scatola..... **280.000**
- Centralina per 1 motore completa di scatola..... **272.000**
- Ricevitore radio..... **68.000**
- Telecomando..... **30.000**
- Lampeggiante 12 V..... **30.000**
- Fotocellule 12-24 V ad incasso..... **85.000**
- Fotocellule 12-24 V da esterno..... **80.000**
- Patine per fotocellule..... **26.000**
- Selettore a chiavi da incasso..... **30.000**
- Patine per selettore..... **34.000**
- Fermo anta..... **26.000**
- Cremagliera in ferro zincata al metro..... **27.000**
- Antenna reattiva..... **34.000**
- Costa pleumatica, completa di pressostato..... **47.300**
- Pistone 220 V CL300 senza copristelo **340.000**
- Motore 220 V per cancelli scorrevoli fino a 6 quintali..... **610.000**
- Centralina 220 V universale..... **297.000**
- Motore per serranda 220 V..... **280.000**
- Centrale per motore serranda 220 V..... **148.000**

Agripick

La linea Agripick risolve i molteplici problemi che si devono affrontare nell'agricoltura sia a cielo aperto che in serra. I prodotti che la compongono saranno oggetto dei numeri futuri di questa rivista.

Dispositivi di vario genere

- Kit di programmazione micro-processori per ST6..... **380.000**
- Cancellatore di Eprom con timer di autospegnimento..... **200.000**
- Simulatore di linea telefonica, permette di simulare lo squillo e la linea telefonica per provare apparati telefonici quali telefoni, interfaccia SIP Pick, interfaccia radio Pick..... **93.000**
- Materiale elettronico, chiedeteci offerta di componenti elettronici di vario tipo. Troverete prezzi convenienti e rapidità di consegna.

I dispositivi da noi prodotti vengono forniti anche in scatola di montaggio ad un costo ridotto del **30%.** La descrizione dei prodotti può essere richiesta gratuitamente alla D.P.M. Elettronica. E' inoltre disponibile un fascicolo completo di tutte le pubblicazioni nel campo della domotica ricco di applicazioni e schemi elettrico **a L. 20.000**. Un tecnico è a vostra disposizione tutti i lunedì dalle 9 alle 12.30 per rispondere ai vostri quesiti. E' inoltre in funzione un servizio gratuito di riparazione dei vostri kit (materiali esclusi). Spedizioni in contrassegno in tutta Italia. La D.P.M. Elettronica progetta, realizza e produce dispositivi su specifica richiesta del cliente nella massima riservatezza e con costi contenuti. Richiedi ciò che ti interessa a: D.P.M. Elettronica via Orientale, 36 - 71100 Foggia. Tel./fax 0881/671548.

ing. M. POMPETTI

VII PARTE

Pick: il pannello sinottico

La scheda pannello sinottico permette di pilotare 32 LED, ciascuno dei quali segnala lo stato di altrettanti dispositivi qualsiasi di un sistema Pick.

Tramite la scheda pannello sinottico gli stessi dispositivi possono essere attivati o disattivati singolarmente. Le associazioni tra i LED ed i dispositivi viene effettuata tramite un programma a PC che viene fornito insieme alla scheda. La programmazione rimane memorizzata anche in assenza di alimentazione. La scheda si presta ad essere montata su pannelli sinottici personalizzati, rappresentanti gli ambienti in cui il sistema Pick è stato installato, e dove ogni LED ci informa della posizione e dello stato di ogni dispositivo. Gli accessori necessari sono la scheda interfaccia PC e il software indispensabile per la programmazione.

PROGRAMMAZIONE

La programmazione consiste nel creare un abbinamento LED-dispositivo tramite un programma su PC. Collegare il connettore +,Y,X,- al connettore dell'interfaccia PC evitando che ci sia qualsiasi altro dispositivo collegato in rete; collegare un alimentatore 12 V al + e - dello stesso connettore; collegare l'interfaccia PC alla porta seriale del personal computer. Avviare il programma SINOT digitando SINOT 1 o SINOT 2 a seconda della porta seriale utilizzata. Il programma visualizza il legame LED-dispositivo contenuto nella memoria del personal. Inserire il ponticello di programmazione sulla scheda e dare alimentazione. Sulla scheda potete notare i tre LED Visualizza - Modifica - On/Off che si accendono alternativamente.

PROGRAMMATORE PANNELLO SINOTTICO			
Led n. 1	Modulo: [1 A]	Led n. 17	Modulo [5 A]
Led n. 2	Modulo: [1 B]	Led n. 18	Modulo [5 B]
Led n. 3	Modulo: [1 C]	Led n. 19	Modulo [5 C]
Led n. 4	Modulo: [1 D]	Led n. 20	Modulo [5 D]
Led n. 5	Modulo: [2 A]	Led n. 21	Modulo [6 A]
Led n. 6	Modulo: [2 B]	Led n. 22	Modulo [6 B]
Led n. 7	Modulo: [2 C]	Led n. 23	Modulo [6 C]
Led n. 8	Modulo: [2 D]	Led n. 24	Modulo [6 D]
Led n. 9	Modulo: [3 A]	Led n. 25	Modulo [7 A]
Led n. 10	Modulo: [3 B]	Led n. 26	Modulo [7 B]
Led n. 11	Modulo: [3 C]	Led n. 27	Modulo [7 C]
Led n. 12	Modulo: [3 D]	Led n. 28	Modulo [7 D]
Led n. 13	Modulo: [4 A]	Led n. 29	Modulo [8 A]
Led n. 14	Modulo: [4 B]	Led n. 30	Modulo [8 B]
Led n. 15	Modulo: [4 C]	Led n. 31	Modulo [8 C]
Led n. 16	Modulo: [4 D]	Led n. 32	Modulo [8 D]
Waiting for Programming			

In *modo programmazione*, le funzioni dei tasti della scheda sono:

SEL: carica nella memoria della scheda la sua programmazione di default e cioè:

```
LED 1=1A, LED 2=1B, ... LED 5=
2A ... LED 31=8C, LED 32=8D
```

ON/OFF: carica nella memoria della scheda la programmazione impostata su PC.

<- ->: manda la programmazione dalla memoria della scheda al PC che automaticamente la visualizza sino alla pressione del tasto INVIO.

La programmazione su PC può essere variata premendo il tasto INVIO. Il programma per ciascun LED chiede l'indirizzo ed il canale del dispositivo da abbinarvi: vedere **Tabella 1**. Per uscire premere invio senza nessun dato. Nel *modo di funzionamento normale*, la scheda deve essere sprovvista del ponticello di programmazione. Premendo il tasto SEL il sinottico si accende e rimane acceso per 5 m dalla pressione dell'ultimo tasto. Il LED siglato Visualizza, indica che i 32 LED ora riproducono lo stato di acceso/spento dei rispettivi dispositivi. Se un LED lampeggia significa che il modulo attuatore relativo a quel dispositivo non è collegato. Premendo il tasto SEL si

Tabella 1. Videata di programmazione abbinamenti LED-dispositivo.

accendono il LED siglato Modifica, ed il LED 32. Con i tasti freccia possiamo selezionare i LED successivi o precedenti. Il LED ON/OFF indica lo stato del dispositivo così selezionato e il tasto ON/OFF permette di invertirne lo stato.

LO SCHEMA ELETTRICO

Pare singolare che si riescano a gestire tutte le funzioni di questa scheda con così pochi componenti. Vediamoli in dettaglio esaminando lo schema elettrico di **Figura 1**. Il gruppo di visualizzazione dei LED è realizzato con un driver per LED che da solo ne comanda fino a 35 che, per giunta, ne regola anche la luminosità, l' M5451. Il componente si pilota in maniera seriale mediante 2 soli terminali, il clock ed il data. I quattro tasti ed il jumper di programmazione sono stati collegati direttamente al micro; per quanto riguarda la memoria per contenere i dati di programmazione anche in assenza di alimentazione è stata usata una EEPROM da 256 byte, la ST24C02 che si utilizza mediante due soli terminali. La parte relativa alla comunicazione seriale è la stessa di tutti gli altri moduli Pick e così anche la parte alimentazione. Il diodo D4 ha la sola funzione di proteggere il circuito da una inversione di polarità dell'alimentazione. Il microprocessore anche questa volta la fa da leone, è lui infatti a governare le varie funzioni ed a fornire la logica di funzionamento del tutto. Spesso l'uso di questa scheda costringe a montare i LED fuori dalla scheda stessa, per esempio su una tavola di compensato dove vi è raffigurata la piantina della casa. In occasione delle festività natalizie lo stesso circuito con qualche componen-

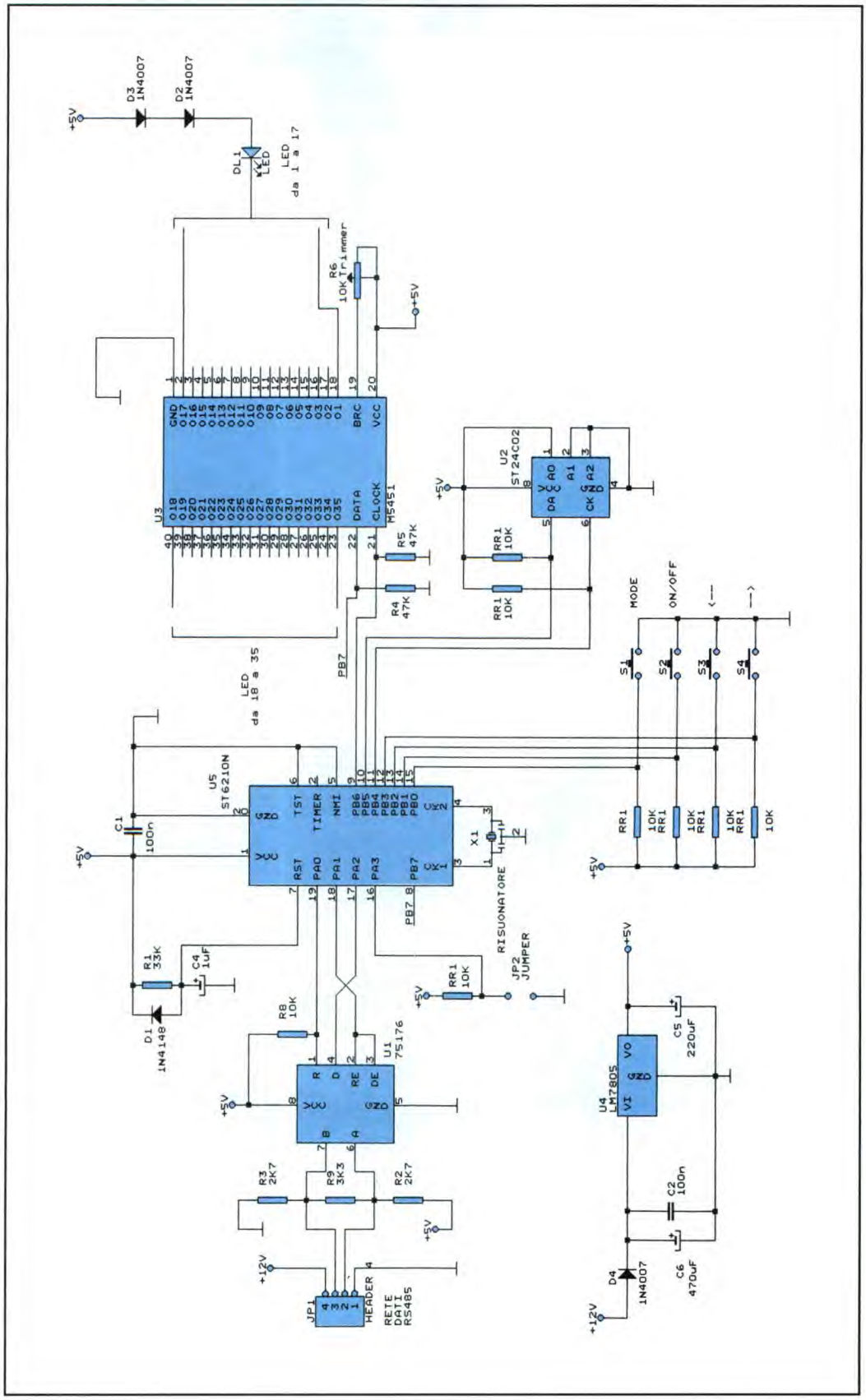


Figura 1. Schema elettrico della scheda sinottica.

Figura 2. Circuito stampato della scheda: tracce del lato componenti.

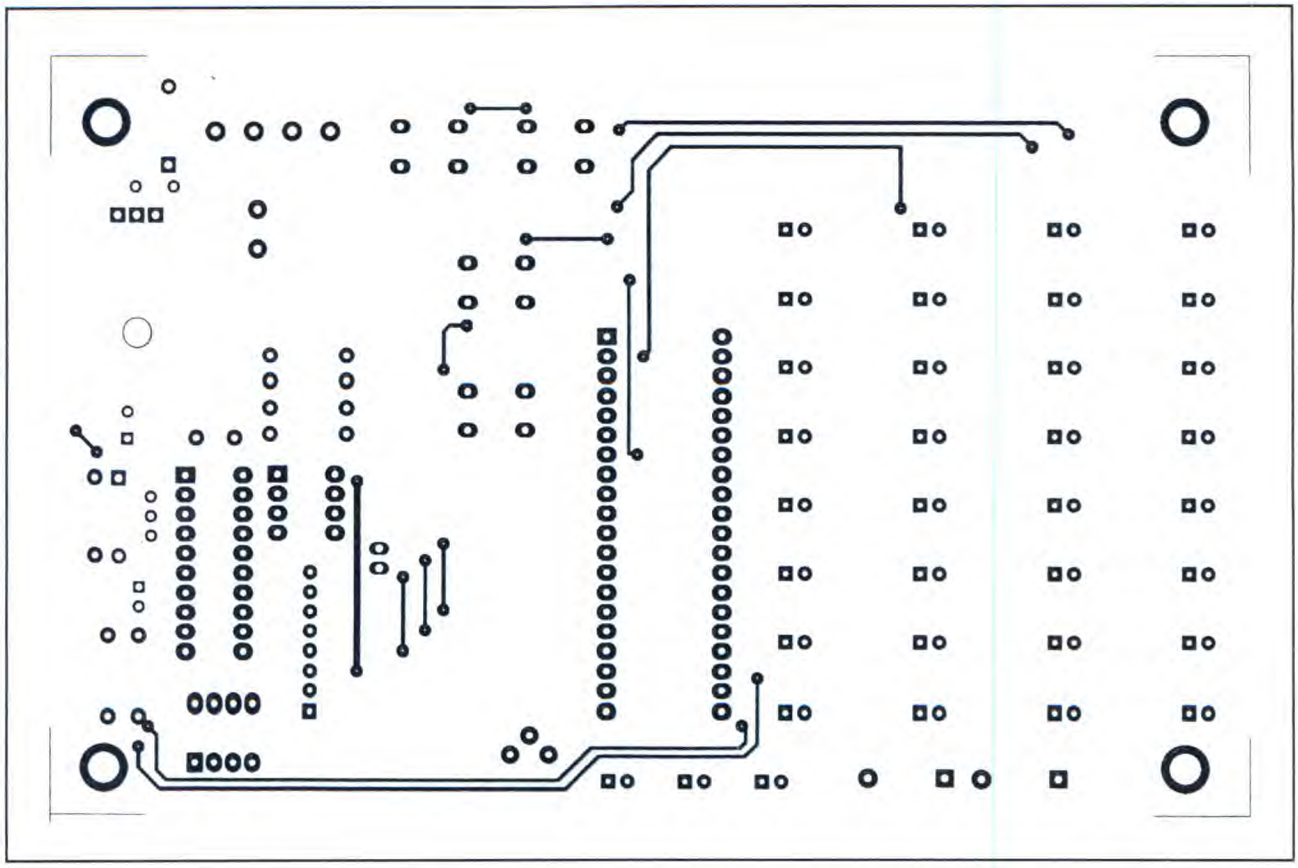
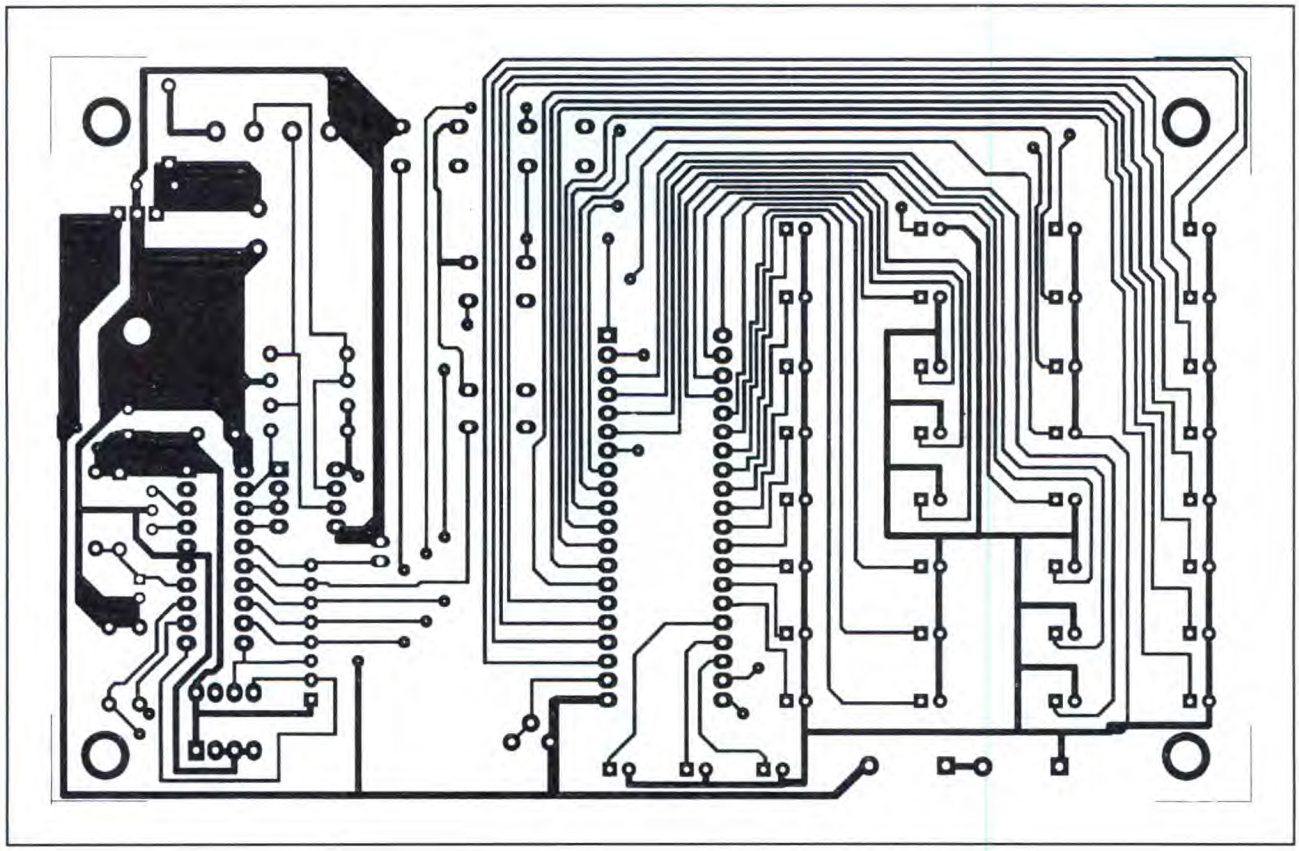


Figura 3. Circuito stampato della scheda: tracce del lato saldature.



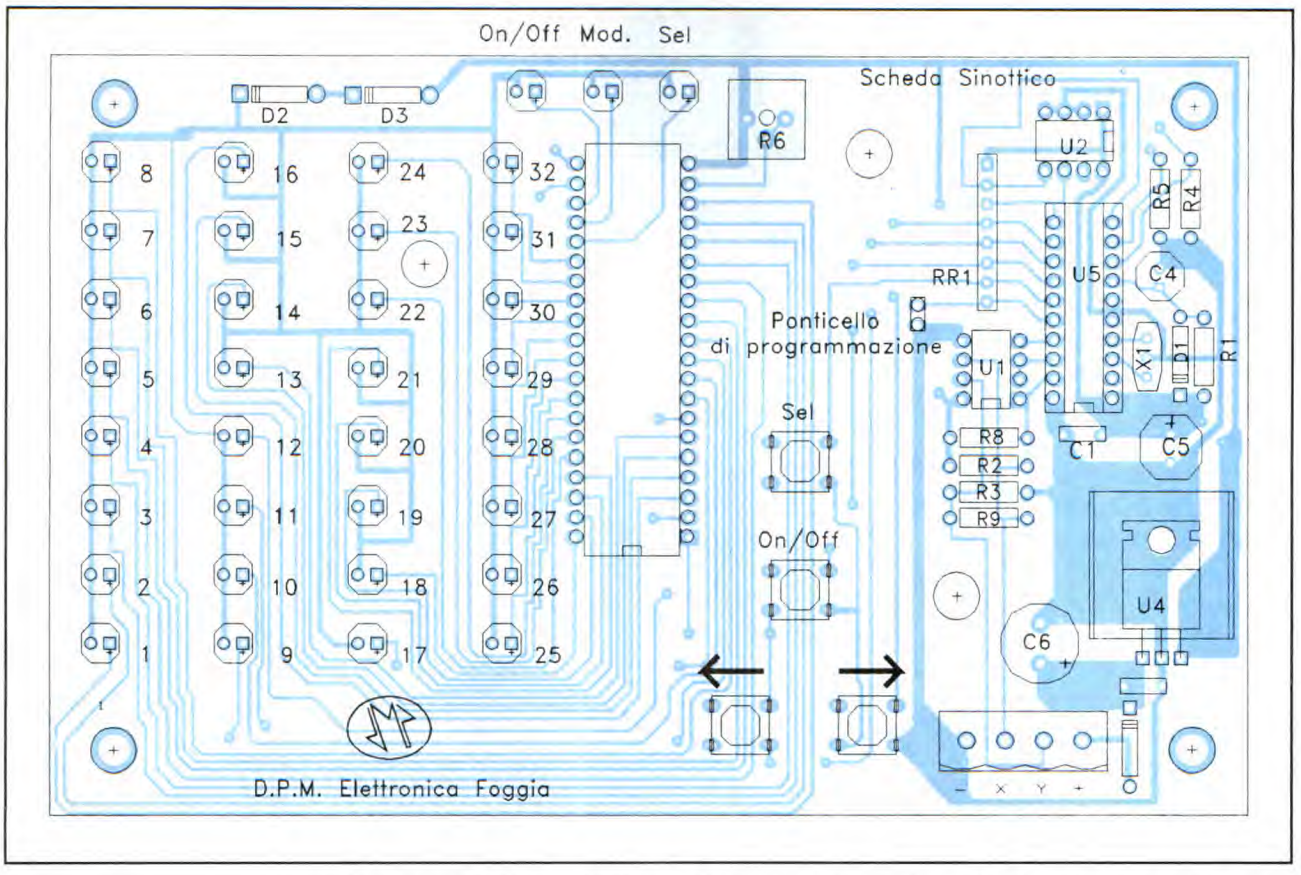


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

te in meno avrebbe potuto essere utilizzato per fare dei giochi di luci spettacolari, basta, in questo caso, mettere nel microcontrollore il giusto software.

IL MONTAGGIO

La basetta stampata è doverosamente a doppio rame, la vediamo al naturale in **Figura 2** per quanto concerne il lato componenti e in **Figura 3** per il lato saldature. Chi volesse autocostruirsela si ricordi di ponticellare le piste intercomunicanti per mezzo di spezzoni di rame nudo. Il montaggio della scheda non presenta, invece, troppi problemi in quanto i componenti sono, come mostra la disposizione di **Figura 4**, minimi. L'unica accortezza sta nel montare i pulsanti ed i LED dal lato rame e tutti gli altri componenti sul lato componenti. Questo tipo di montaggio vi permette di affacciare la scheda al pannello frontale in modo da far uscire i tasti ed i LED. Il problema non si pone per i LED se devono essere montati lontano dalla scheda: in questo caso annotatevi sempre il numero del LED quando lo collegate perché fra tanti sarà poi difficile individuarlo. Anche per questo circuito valgono le regole di montaggio di tutte le schede elettroniche: rispettare le polarità dei componenti, evitare le false saldature, montare tutti i componenti previsti. Il collaudo e la programmazione sono la stessa cosa in quanto durante la prima accensione e la programmazione vengono provati tutti i dispositivi interni. Consigli per il montaggio nel caso vogliate usare la scheda per creare voi stessi giochi di luci sono inutili perché limiterebbero solo la vostra fantasia. In questo caso dovrete montare solo le parti della scheda che servono ai vostri scopi e programmarvi il microcontrollore. Insieme al kit di programmazione vi forniremo il sorgente del software per ST6 per farlo comunicare con l'M5451.

ANCHE IN KIT!

Il kit contenente il circuito stampato a doppia faccia, tutti i componenti ed il microcontrollore programmato: L. 160.000 Il kit di programmazione del microcontrollore comprendente programmatore, software applicativo per PC, manuali tecnici del programmatore e dei microcontrollori, n°2 ST62E10 e n°2 ST62E15 (2 Kb ROM, 128 byte RAM, 8 ingressi analogici a 8 bit riprogrammabili dopo cancellazione con lampada ultravioletti): L. 340.000
Cancellatore di EPROM comprensivo di timer di autospegnimento: L. 170.000
Prezzi iva esclusa

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
- **R1:** resistore 33 kΩ
- **R2-3:** resistori da 2,7 kΩ
- **R4-5:** resistori da 47 kΩ
- **R6:** trimmer 10 kΩ
- **RR1:** catena resistiva 7x10 kΩ
- **R8:** resistore da 10 kΩ
- **R9:** resistore da 3,3 kΩ
- **C1-2:** cond. ceramici da 100 nF
- **C4:** cond. elettr. da 1µF 16VI
- **C5:** cond. elettr. da 220 µF 16VI
- **C6:** cond. elettr. da 470 µF 25 VI
- **D1:** diodo 1N4148
- **D2/4:** diodi 1N4007
- **DL1:** diodo LED rosso ø=5 mm
- **JP1:** morsetti sauro a 4 vie
- **JP2:** jumper
- **S1/4:** pulsanti
- **U1:** SN75176
- **U2:** ST24C02
- **U3:** M5451
- **U4:** LM7805
- **U5:** ST6210 + software PICSIN
- **X1:** quarzo da 8 MHz
- **1:** c. s. a doppia faccia

LINEA DIRETTA CON ANGELO

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insidacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili telefonando, comunque, esclusivamente nel pomeriggio di ogni lunedì (dalle ore 14,30 alle 17,00) e mai in giorni diversi.

CHIAMATA LUMINOSA

A causa del rumore ambiente e della ragguardevole distanza dell'apparecchio telefonico, mi sarebbe di molto aiuto un circuito che illumini una lampadina da 220 V ad ogni squillo del telefono in modo da segnalare in maniera inconfutabile la presenza della chiamata. Un circuito da me realizzato in precedenza con l'aiuto di una coppia di transistori non ha portato a nessun risultato affidabile senza contare che l'uscita era a bassa tensione con tutte le conseguenze immaginabili. In attesa di una vostra risposta, porgo distinti saluti all'intera redazione.

A. Provera - Rivoli (TO)

Con il semplice circuito di **Figura 1** si raggiunge facilmente lo scopo, infatti quando il telefono squilla, sulla linea appare una tensione alternata ampia circa 80 V che viene rilevata attraverso il condensatore da 1 µF che ha il compito di eliminare la componente continua. Gli impulsi in arrivo vengono raddrizzati dal ponte di diodi e quindi, sottoforma di tensione continua, vanno a caricare il condensatore elettrolitico da 47 µF. In queste condizioni, scorrerà una corrente nel resistore da 470 Ω, nel diodo LED che quindi si illuminerà, e nel diodo emettitore presente all'interno del fototriac. Di conseguenza, il triac interno al chip entrerà in conduzione polarizzando il gate del triac di potenza attraverso il resistore da 56 Ω e la lampadina si illuminerà. Nella messa a punto del circuito tenere bene presente che una sua sezione è sottoposta a tensione di rete, pertanto prevedere un contenitore in plastica.

CONVERTITORE RGB-MONO

Avendo necessità di collegare le uscite RGB della carta grafica del mio personal a un monitor monocromatico, è sufficiente collegare tra di loro le tre componenti del colore, oppure bisogna ricorrere a qualche circuito particolare? In attesa di un riscontro positivo, porgo cordiali saluti.

F. Riva - Roma

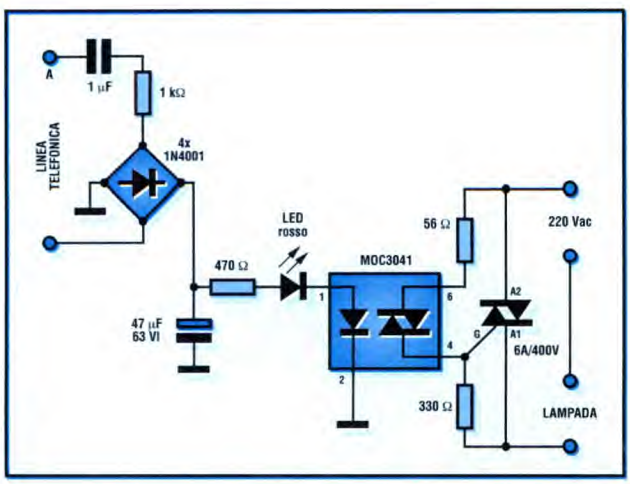


Figura 1. Schema elettrico del circuito di chiamata luminosa.

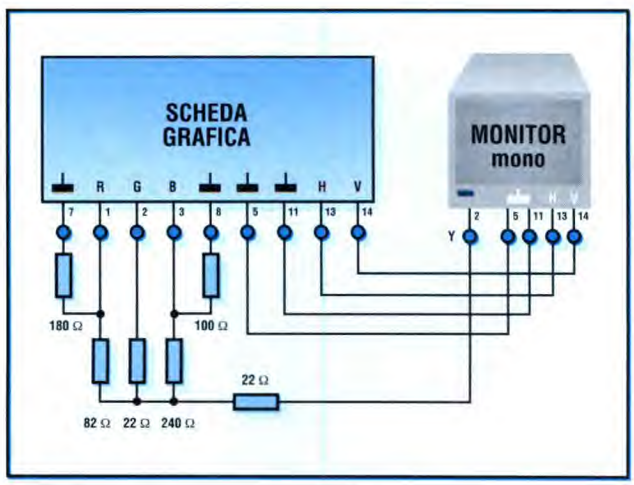


Figura 2. Schema elettrico del miscelatore RGB-monocromatico.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

L'operazione contraria sarebbe impossibile, mentre quella richiesta si può facilmente ottenere per mezzo del miscelatore resistivo passivo di cui viene riportato lo schema elettrico in **Figura 2**. La scelta oculata del valore dei resistori in gioco permette non solo un corretto dosaggio dei vari segnali, ma anche un attendibile adattamento di impedenza tra l'uscita della scheda grafica e l'ingresso del monitor. Le linee che portano i segnali di sincronismo verticale e orizzontale vanno invece collegate direttamente dalla porta d'uscita del computer ai relativi ingressi del monitor monocromatico.

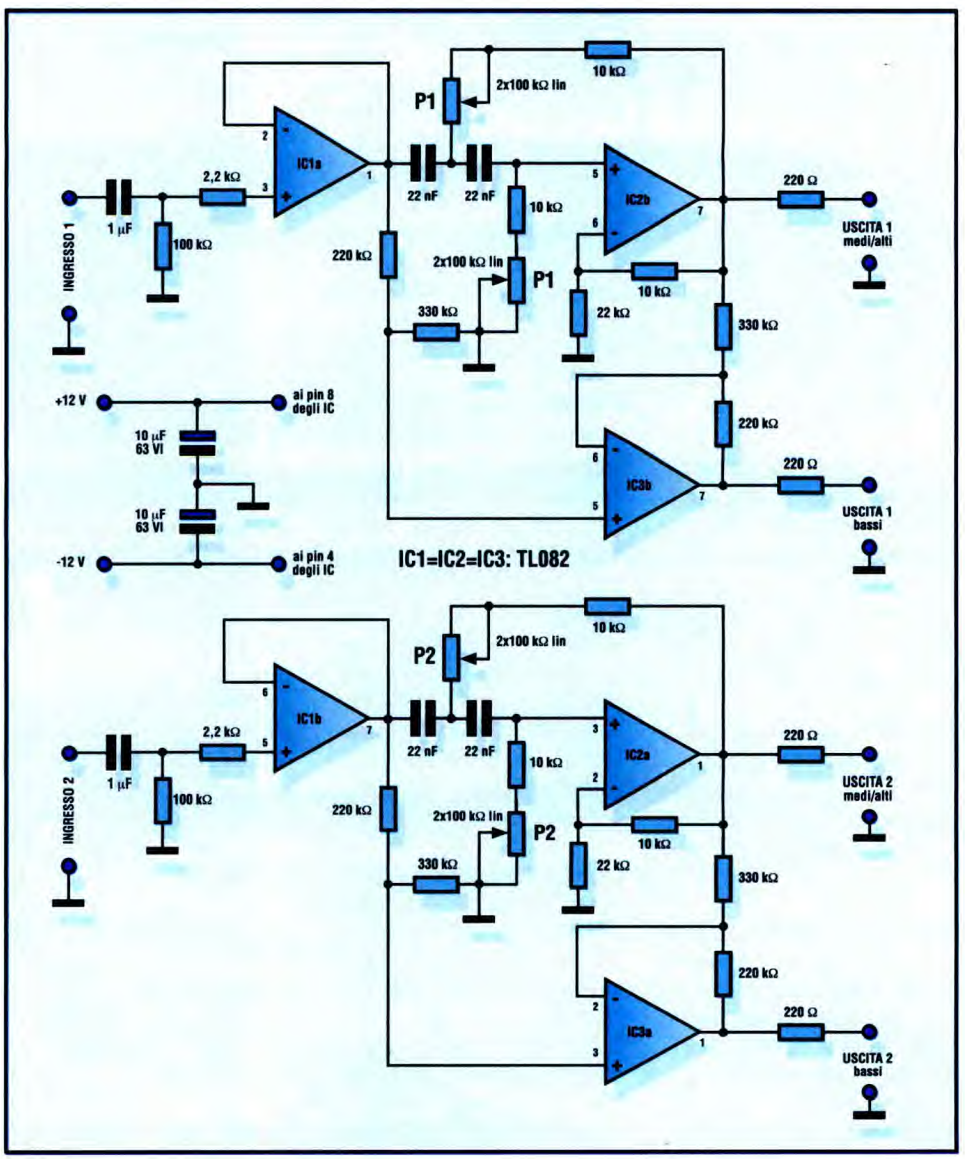
FILTRO PER SUB-BASSI

Vorrei personalizzare la resa sonora del mio impianto di alta fedeltà separando le frequenze più basse (quelle del subwoofer tanto per intenderci) da quelle medio-alte. Per quanto abbia cercato su numerose riviste specializzate, non sono riuscito a reperire uno schema del genere in quanto tutte riportavano gli ormai noti filtri crossover attivi tradizionali a tre vie. Quanto chiedo è appunto un filtro attivo che separi i sub-bassi dal resto.

G. Binetti - La Spezia

Di schemi di filtri crossover tradizionali che separano i tre canali audio in base alla frequenza del segnale in uscita dall'amplificatore, ne sono stati presentati diversi, vediamo quindi di aggiungere anche quello di **Figura 3** che svolge appunto il compito richiesto dal nostro intraprendente lettore. Il circuito separa le frequenze più basse dalle altre. Per fare ciò viene utilizzato un filtro a struttura complementare che ha il grosso vantaggio di non richiedere filtri regolabili, pertanto l'unica regolazione, che riguarda la frequenza di taglio, viene eseguita con una coppia di potenziometri doppi, uno per ogni canale. La configurazione del circuito associa un filtro e un circuito differenziatore che sottrae al segnale d'ingresso l'uscita del filtro. I due blocchi hanno una pendenza diversa: il filtro 12 db/ottava e il differenziatore 6 db/ottava. L'alta pendenza del filtro evita l'accesso di segnali bassi troppo ampi ai trasduttori dei medi e degli acuti. Con le costanti di tempo scelte per i filtri otteniamo una frequenza di taglio compresa tra 75 e 850 Hz a -3 dB. Per dare alla realizzazione un qualcosa di professionale, sarebbe bene racchiudere il circuito entro un contenitore plastico dotato di prese RCA per le uscite stereo. Se il circuito dovesse invece trovare posto all'interno di un amplificatore, la basetta potrà benissimo venire fissata per mezzo di distanziatori e viti ad uno dei pannelli dello stesso ampli. Volendo una uscita dei bassi monofonica, si dovranno sostituire i resistori di uscita da 220 Ω con altrettanti da 1 kΩ e le prese d'uscita andranno poste in parallelo. E' ovvio che il circuito può essere usato anche come filtro passa-alto silenziando le uscite dei bassi e tenendo conto solamente delle rimanenti.

Figura 3. Circuito elettrico del filtro dei sub-bassi.



MERCATO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Inviare questo coupon a: "MERCATO" di Fare Elettronica
Gruppo Editoriale Jackson via Pola, 9 - 20124 Milano

103

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CITTA' _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

DATA _____ FIRMA _____

COSTRUIAMO amplificatori di potenza e diffusori su specifiche del cliente. Inoltre si effettuano riparazioni e montaggi di qualsiasi dispositivo elettronico. Zambardi Emilio via Lottizzazione Fadoni - 03044 Cervaro. Tel. 0774/347741.

VENDO valvole nuove tipo: EL34-6C33CB-EL84-6L6-EF86-ECC83-82-81-GZ34-807 ed altre. Borgia Franco via Valbisenzio, 186 - 50049 Vaiano (FI). Tel. 0574/987216.

VENDO tastiera Casio CT670 con alimentatore a chiavetta, amplificatore da 45 W, cassa acustica, radiosveglia, preampli Fuzz e accessori. Varriale Antonio via Marcello, 21/b - 84085 Mercato San Severino. Tel. 089/890489.

CERCO fascicoli di Fare Elettronica aprile/maggio 1990; telefonare ore serali a: Marchi Corrado via Spaziani, 2/a - 46033 Castel d'Ario (MN). Tel. 0376/660511.

VENDO Amiga 500 con 1M di RAM, manuale e vari dischetti. Telefonare dopo le 15:30 a: Salidu Massimo via G. Bruno, 9 - 09017 S. Antioco (CA). Tel. 0781/800114.

VENDO sensibile ricevitore 5x2000 Nissan 25÷512 MHz con convertitore 900 MHz a L. 500.000; **SCAMBIO** riviste elettronica e video con materiale elettronico. De Benedittis Rino via P. di Savoia, 25 - 73048 Nardò (LE). Tel. 0833/371760.

VENDO oscilloscopio 15 MHz doppia traccia trigger a L. 500.000 trattabili. Telefonare dopo le ore 18 a: Clavenna Otello via Bellincione, 15 - 0134 Milano. Tel. 02/2151053.

ESEGUO avvolgimenti di trasformatori nuovi e riparazioni anche di trasformatori d'uscita per valvole. Buglioni Franco via Paradiso, 43 - 60020 Osimo (AN). Tel. 071/7100531.

VENDO microprocessori Intel e AMD (nuovi) ai seguenti prezzi: 486Dx 50 L. 400.000; 486Dx 33 L. 250.000. Pecchioli Alberto via del Ferro 114/A - 50047 Prato (FI). Tel. 0574/540107.

VENDO Amiga 500 1.2, modulatore TV, penna ottica, espansione, 2 joystick, 80 giochi e 60 programmi a L. 400.000 trattabili. Telefonare ore pasti a: Renzi Michelino via Trieste, 231 - 64022 Giulianova (TE). Tel. 085/8004772.

VENDO prova valvole s.r.e. a L. 30.000, regolatore velocità trapani s.r.e. a L. 10.000, ionizzatore d'aria Wellness Ion Prish come nuovo a L. 30.000. Raciti Sebastiano via Agucchi 173/2 - 40131 Bologna. Tel. 051/6346008.

VENDO Amiga 2000 doppio drive 3 $^1/_2$ e uno da 5 $^1/_4$, monitor a colori, HD, giochi, mouse e programmi. Maggi Luciano corso Marconi, 27 - 10125 Torino. Tel. 011/6698755.

VENDO valovle termoioniche delle migliori marche per alta e bassa frequenza. Rugginenti Stefano via Spallanzani, 1 - 27100 Pavia. Tel. 0382/20410.

VENDO ottimi altoparlanti nuovi a L. 5.500 cadauno: diametro cono 9,5 cm., potenza massima 30 W. Dal Santo Andrea via S. Vincenzo - 36016 Thiene (VI). Tel. 0445/360936.

VENDO VIC 20 completo di espansione 16 K, giochi e due manuali BASIC a L. 130.000; VENDO 4 riviste Nuova Elettronica a L. 80.000. Barbierato Gianfranco via Mentana, 32 - 45030 Mardinago (RO). Tel. 0425/935109.

CERCO schemi elettrici RTX: Super Star S.S. 1800 dx, Elbex 2240. Rimborso spese più extra. Tognetti Alberto via Colbuccaro - 62014 Corridonia. Tel. 0233/202005.

VENDO batterie ricaricabili Varta 10 stili da 1,2 V 600 mA impacchettate in serie nuove mai caricate minimo 10 pacchi; giradischi Teksonor DK 902 (il modello da discoteca con slider e marcia arresto veloce) nuovi con garanzia valida a L. 380.000+ spese cadauno. Pacetti Gianpaolo loc. S. Maria del Rango, 37- 62011 Cingoli. Tel. 0337/669108.

VENDO Game Boy causa doppio regalo; VENDO anche software ed hardware per C64 (inviare francobollo per lista). Martini Claudio via O. Anfossi, 21 - 18018 Taggia (IM). Tel. 0184/45274.

Laboratorio elettronico **ESEGUE** montaggi e riparazioni elettroniche conto terzi. Caramagno Romano via O. Maretti, 31 - 27057 Varzi (PV). Tel. 0383/545117.

VENDO Motherboard 386DX 40 MHz, cache 128 Kb, 8 slot di espansione, zoccolo per coprocessore, 8 zoccoli per SIMM (possibile upgrade con CPU CYRIX 486DLC/40), a L. 250.000. **VENDO** scheda grafica SVGA ET4000 Tseng Labs hi-color (32.000 colori) completa di driver per i principali programmi a L. 150.000. Le due schede acquistate insieme L. 350.000. Caccamo Sandro via Bologna, 36 - 16127 Genova. Tel. 010/2426391.

CERCO fascicoli di Fare Elettronica maggio e giugno 1991. Telefonare a: Lucarelli Lucio via Giovanni XXIII, 53 - 70023 Gioia del Colle (BA). Tel. 080/835657.

VENDO "Metal Detector Newsletter", dagli USA info più aggiornate su tecniche e apparecchi. Inviare L. 4000 per

APPUNTAMENTI

GENNAIO

29-30 gennaio - Novegro (MI)

5° Rassegna del Radiantismo

La mostra riguarda materiale e novità del mondo Radioamatoriale, di quello dell'Elettronica in generale e di quello del computer.
E' organizzata da COMIS Lombardia contattabile al 02/4988016 via fax al 02/4988010.

FEBBRAIO

5-6 febbraio - Bologna

Expo Radio

La mostra è dedicata al mondo ai radioamatori.
E'un appuntamento al quale non bisogna assolutamente mancare.

19-20 febbraio - Scandiano (RE)

15° Mostra Mercato

La15° mostra Mercato Nazionale, oltre a materiale radiantistico, presenta importanti novità nel campo delle Telecomunicazioni e dell'Informatica.

MARZO

5-6 marzo - Montichiari (BS)

8° Mostra Mercato

Mostra dedicata a tutto ciò che riguarda le importanti novità nel campo dell'elettronica, dal materiale radiantistico, delle Telecomunicazioni e dell'Informatica

12-13 marzo - Faenza (RA) EXPO RADIO centro fieristico

12° Mostra Mercato

La mostra si rivolge sia al mondo radioamatoriale che a quello dell'elettronica.
E' organizzata da Fiera Service contattabile al 051/333657.

19-20 marzo - Civitanova Marche (MC)

6° Mostra Mercato

L'esposizione presenta tutte le ultime novità relative al mondo dell'elettronica e non solo.

26-27 marzo - Gonzaga (MN)

25° Fiera del Radioamatore

Tra le più importanti Fiere di Radiantistica, di Elettronica e di Computer, quella di Gonzaga viene organizzata dall'Associazione Radioamatori Mantova contattabile al 0376/588258 via fax al 0376/528268.

copia saggio a: Cappelletto Francesco C.P. 193 - 13100 Vercelli.

VENDO anche unitariamente diversi CRT da 7" marca RCA 7VP1 e Telefunken DG 18/10 in scatola originale sigillata. Opzionalmente con i relativi schemi su mumetal. Su richiesta fornisco i data sheets. **VENDO** a prezzo incredibilmente basso carrelli porta oscilloscopio per laboratorio, aventi spazio anche per altri strumenti. Chiedere illustrazione quotata. **VENDO** occasione diversi strumenti di misura ad indice, principalmente dimensioni 92x80 mm. Sensibilità: 1 mA f.s. e 300 microA f.s.. Inoltre, galvanometri a zero centrale a bassissima resistenza interna interna per sensibilissimi circuiti a ponte di Wheatstone. **VENDO** anche diverso altro materiale, causa cessazione attività hobbistica. Bardelli Giorgio via Baracca, 38/B - 50127 Firenze. Tel. 055/368464 fino ore 20.

Causa errato acquisto, **VENDO** a L. 200.000 programma ACEPAC3 in confezione originale, con tanto di manuale operativo, gestisce completamente lo scanner AOR 3000 e lo trasforma in ricevitore panoramico con visualizzazione sullo schermo del PC. Luigino Bucosse via Cappuccini Vecchi, 14 - 62014 Corridonia (MC). In orario di lavoro chiamare allo 0733/960241 e chiedere di Gigi.

VENDO valvole nuove, imballo originale, epoca - 5Y3-504-EL3-ECC81-6AV6-6BQ7-PL81-125M7 e tantissime altre. Vidotti Attilio via Plaino, 38/3 - 33010 Pagnacco (UD). Tel. 0432/661479.

ESEGUO dal vostro schema elettrico, Master Per Circuito Stampato anche in doppia faccia su foglio di acetato. (Formato massimo 25 cm x 16 cm) Troisi Lillo viale Umberto, 134 - 97028 Naro (AG). Per preventivi ed accordi Telefonare allo 0922/956663; fax 0922/958701.

VENDO disco 574 con 75 PRG radio per CB/OM-SWL, per Commodore 64 a sole L. 12.000+8.000 per spedizione con raccomandata (annuncio sempre valido).
Barbero Francesco Casella Postale, 8 - 90147 Tommaso Natale (PA).

ESEGUO montaggi e riparazioni schede elettroniche presso proprio domicilio. max serietà. Bonerba Oronzo via Col. D'Avanzo, 5 - 70100 Bari. Tel. 080/331605.

VENDO computer Pal-Top Master Tildwave con microsoft works integrato, schermo LCD a L. 850.000 (nuovo inscatolato). Vendo computer Master 486-DX25 con HD 200 MB - 4MB RAM, SVGA e Case Desktop a L. 1.950.000. Correnti Daniel via Madonna, 7D - 34 - 10060 Bibiana (TO). Tel. 0121/55183.

VENDO amplificatore CB Zetagi BV2001, 1000W SSB, 600 AM-FM e, inoltre, accordatore d'antenna Zetagi HP1000 26-30 MHz a L. 50.000. Veltri Giovanni via Marina, 120 - 87030 Belmonte Cal. (CS).

VENDO scheda video Tseng Labs ET4000, 32000 colori, completa di driver per le principali applicazioni a L. 180.000. Caccamo Sandro via Bologna, 36 - 16127 Genova. Tel. 010/2426391.

LISTINO KIT SERVICE

I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società AP.EL. via S. Giorgio 3 - 20059 Vimercate (MI) tel.: 039/669767, a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I prezzi riportati sul listino NON includono le SPESE POSTALI E l'IVA. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando alla società sopra indicata.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000
EH56	18	Serratura codificata digitale	70.000	21.000
EH191	19	Alimentatore 3-30 V (con milliamperometro - senza trasf.)	58.500	17.000
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000
EH201	20	Penna ottica per C64	39.500	15.000
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza (con trasformatore)	98.800	19.500
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone (senza trasformatore)	23.500	8.000
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete (con trasformatore)	36.500	10.500
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000
FE543	54	Display universale	19.500	8.000
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500
FE562	56	Regolatore per caricabatterie (con trasformatore)	69.000	18.000
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000
FE603	60	Intercom per motociclisti (senza contenitore)	58.500	15.500
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500
FE724	72	Microspia	30.500	10.500
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200
FE7313	73-74	Termometro a LCD	54.500	8.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD	-	-
FE7315	73-74	Mini labo	44.000	12.500
FE7317	73-74	Alimentatore triplo	37.000	6.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione	28.000	5.200
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)	78.000	9.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)	16.200	4.500
FE7322	73-74	Relè statico	16.200	6.500
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie	45.500	5.200
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni	41.500	7.200
FE7327	73-74	Convertitore per CB	48.500	23.500
FE7328	73-74	Secur bip	54.500	28.500
FE751	75	Lier col C64	67.500	31.500
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC con relè statici	140.000	26.000
FE753D	75	Compu-light	993.000	-
FE753	75	Badge a EPROM	84.500	26.000
FE755	75	Provatensioni automatico	47.000	8.000
FE761	76	Booster stereo per autoradio	38.000	4.500
FE762	76	Stereomixer portatile	67.500	23.500
FE763	76	Il climatizzatore	69.000	19.500
FE764	76	Tester di tiristori e triac	61.000	13.000
FE765	76	Servocontroller	187.000	32.500
FE766	76	Vu meter per autoradio	91.000	13.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV	23.000	6.500
FE771	77	Truccavoce	69.500	18.000
FE772	77	5 in uno	35.500	15.000
FE773	77	Antisonno	51.000	17.500
FE774	77	Triangolo	48.000	27.000
FE776	77	EPROM programmer manuale	71.000	27.000
FE781	78	Duplicatore di 2716	80.000	26.000
FE782	78	Sistema laser (solo TX)	290.000	30.000
FE785	78	5 schede audio CORMS	25.000	10.000
	78	" CORMP	39.000	15.000
	78	" CORTS	32.000	11.000
	78	" PEE	57.000	15.000
	78	" MEMO	30.000	10.000
FE786	78	Millivoltmetro AC	64.000	10.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A	105.000	10.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica	30.500	8.000
FE789	78	Ghirlanda magica	59.000	7.000
FE7810	78	µRXFM	80.000	25.000
FE791	79	PC Scopio	157.000	42.000
FE792	79	Brainwave	55.000	17.000
FE793	79	Audio meter senza galvanometro	23.000	8.500
		con galvanometro	41.000	
FE794	79	Display telefonico	43.000	17.000
FE795	79	Ricevitore OC-AM	20.000	5.000
FE796	79	Scaricabatterie per telecamere	23.500	8.500
FE797	79	Telecomando per segreteria telefonica	268.000	42.000

CEDOLA D'ORDINE KIT SERVICE

IMPORTANTE: non inviare importi anticipati, il pagamento avverrà in contrassegno alla consegna del materiale

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TÀ	BARRARE LA CASELLA CHE INTERESSA KIT	C.S.	PREZZO £.

TOTALE _____

+ spese di spedizione (minimo £. 6.000)

Spedire in busta chiusa a:
AP.EL. via S. Giorgio, 3
20059 Vimercate (MI)

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

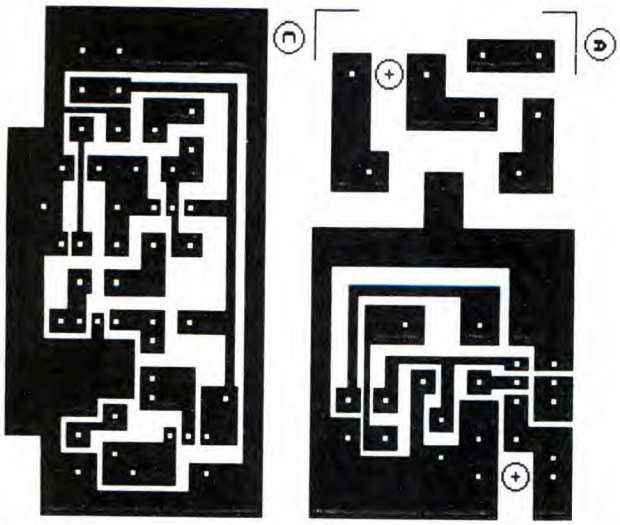
CITTA' _____

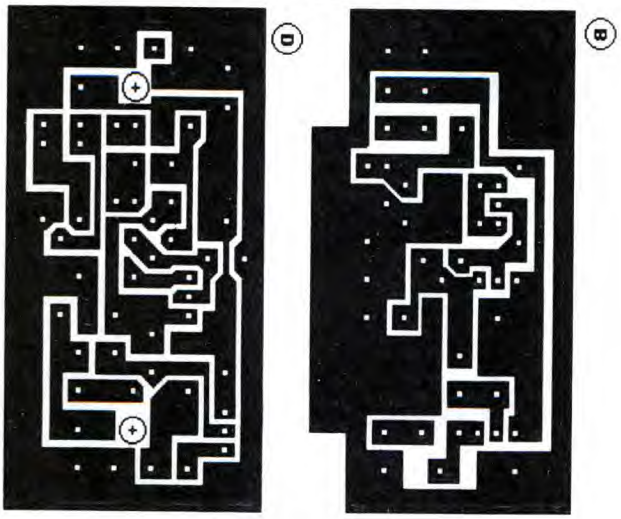
PROVINCIA _____ DATA _____

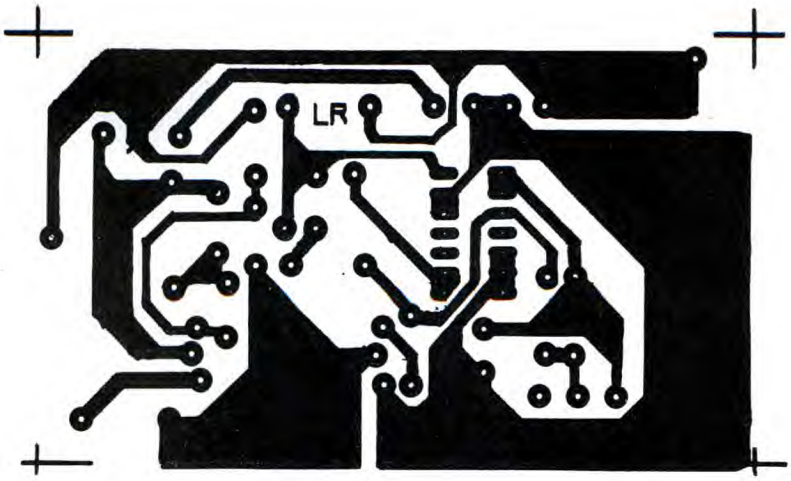
FIRMA _____

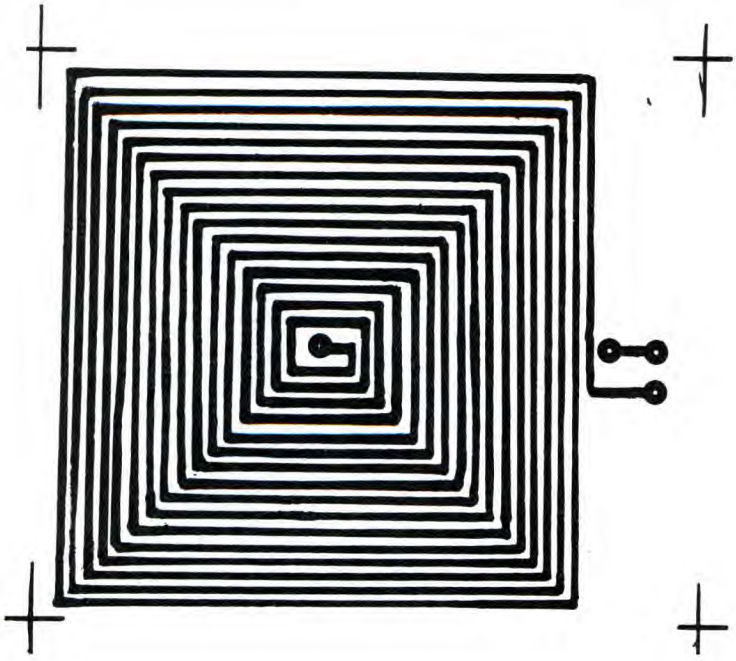
IMPORTANTE: 1) I KIT contengono già i circuiti stampati. 2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

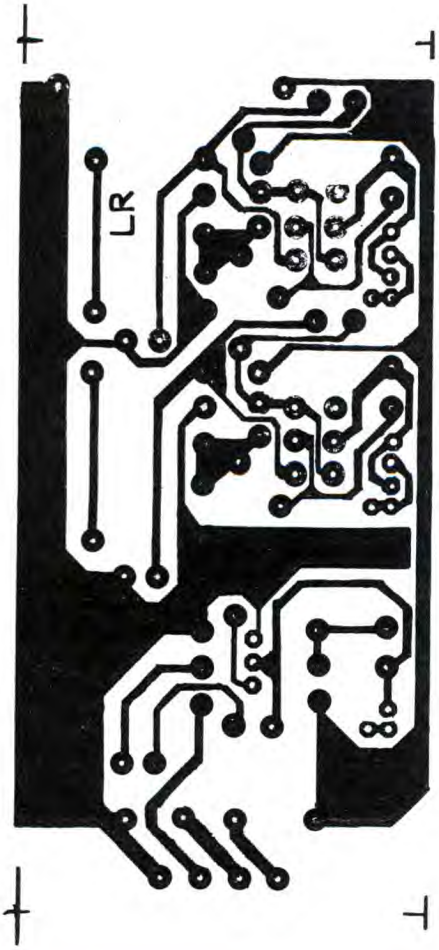
CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
FE798	79	Contagiri analogico/digitale	87.000	25.000
FE799	79	Counter CMOS	69.000	17.000
FE7910	79	Generatore di funzioni	122.000	34.000
FE7911	79	Amplificatore didattico da 20 W		
		senza trasformatore	58.000	25.500
		con trasformatore	88.000	
FE801	80	Mind machine	160.000	17.000
FE802	80	Countdown con display giganti	115.000	50.000
FE803	80	Indicatore delle luci auto	16.000	8.500
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione	207.000	33.000
FE805	80	Convertitori A/D e D/A	87.000	50.000
FE806	80	Digitalizzatore sonoro per PC	65.000	34.000
FE807	80	Lampada notturna automatica	34.000	17.000
FE808	80	27 - 35 - 40 - 72 MHz receiver	37.500	8.500
FE809	80	Serratura multicode a EPROM	84.500	34.000
FE8010	80	Comando vocale selettivo	90.000	34.000
FE811	81	Convertitore RS232-RS442	127.000	34.000
FE812	81	Contagiri per due tempi	84.000	42.500
FE813	81	Telecomando RC5	101.000	76.000
FE814	81	Termostato digitale 0-200 °C	168.000	42.500
FE815	81	Memorandum medicale	58.000	17.000
FE816	81	Mind Machine		
		(scheda di programmazione)	157.000	43.000
FE817	81	Modulatore-demodulatore		
		per sistema laser	36.000	17.000
FE818	81	Decoder DEC-DTMF per telefono	95.000	34.000
FE819	81	Provariflessi audiovisivo	52.000	25.500
FE8110	81	Ω meter	63.000	17.000
FE821	82	Convertitore 12 Vcc-220 Vac		
		50-300 W (da 50W)	95.500	8.500
		(da 300 W)	156.000	8.500
FE822	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico	150.000	25.500
FE823	82	Barriera a infrarossi	125.000	34.000
FE824	82	SBC09: interfaccia seriale per PC	74.800	12.000
FE825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz	37.500	17.000
FE826	82	PC eprommer	53.500	34.000
FE827	82	Tester per pile da 1,5 V	34.000	17.000
FE828	82	Modulatore TV	40.000	12.000
FE831	83	Teleruttore Touch	45.000	17.000
FE832	83	Digikey	82.000	37.500
FE833	83	Train Controller	136.000	42.500
FE834	83	Allarme a sensori (senza batteria)	138.500	17.000
FE835	83	Ricevitore a superreazione	27.000	13.000
FE836	83	Generatore di Baud Rate	114.000	34.000
FE837	83	Cercafili audiovisivo	25.000	8.500
FE838	83	Alimentatore solare		
		(senza pannello solare)	35.000	20.000
FE841	84	Easy switch (versione semplice)	54.000	-
		(versione doppia)	57.000	-
FE842	84	Display spaziale per auto	62.000	25.000
FE843	84	Radar ultrasonico sperimentale	63.200	40.000
FE844	84	Interruttore crepuscolare	54.500	25.000
FE845	84	Selettore incrementale a CMOS	30.000	17.000
FE846	84	Simulatore di ring telefonico	89.500	25.500
FE847	84	Oscillatore modulato AM/FM	93.000	34.000
FE848	84	Signal maker a EPROM	116.500	42.500
FE849	84	Varialuce a 12 V	45.000	17.000
FE8410	84	Radiocomando a codice	108.000	17.000
FE851	85-86	Luce di emergenza	32.000	7.000
FE852	85-86	Voltmetro digitale per alimentatore	48.000	10.000
FE853	85-86	Hi-Fi da 100+100 W	90.000	17.000
FE854	85-86	Tergicristallo regolabile	19.000	10.000
FE855	85-86	Contagiri opto	19.000	8.500
FE856	85-86	Inverter DC-DC per auto	182.000	17.000
FE871	87	Microprocessore sperimentale	101.000	34.000
FE872	87	Interfaccia universale per computer	57.000	17.000
FE873	87	Cardiotachimetro digitale	76.000	34.000
FE874	87	Illuminazione automatica per garage	73.000	34.000
FE875	87	Freezer alarm	110.000	25.000
FE876	87	Fluorescente portatile	45.000	13.000
FE881	88	Gioco di luci programmabili	137.000	50.000
FE882	88	Allarme volumetrico	89.500	25.500
FE883	88	Anticalcare elettronico plus	65.000	17.000
FE884	88	Amplificatore in classe A per cuffie	30.600	-
FE885	88	Link ottico	56.000	20.000
FE886	88	Vu meter e peek meter da 40 dB	60.000	20.000
FE887	88	Termometro-contagiri per auto	68.000	34.000
FE888	88	Sensore di ossido di carbonio	125.000	25.000
FE891	88	Maxirobot	197.000	30.000
FE892	88	Generatore di frequenze quarzato	91.000	20.000
FE893	88	Timer per circuiti stampati	67.500	15.000
FE894	88	Link a ultrasuoni	99.000	25.000
FE901	90	Simulatore di RAM e UVPROM	64.000	15.000
FE902	90	Equalizzatore parametrico CP90	110.000	45.000
FE903	90	Miniampli da 50 W per auto	50.000	18.000
FE904	90	Termometro LCD intelligente	81.000	15.000
FE905	90	Commutatore a fischio	54.000	15.000
FE906	90	Teleruttore a 3 canali	86.000	30.000
FE911	91	Eprom Led	130.000	35.000
FE912	91	Altimetro tascabile	70.000	30.000
FE913	91	Miniblaster	45.000	15.000
FE914	91	Generatore a 10,7 MHz	21.000	10.500
FE915	91	Telecomando multicanale via rete	99.000	37.000
FE916	91	Tilt solid-state	37.000	15.000
FE917	91	Ricevitore aeronautico	76.000	22.000
FE921	92	Pedale di saturazione per chitarra	45.000	13.000
FE922	92	Correttore SCART	100.000	20.000
FE923	92	Interfaccia DTMF per PC	106.000	22.000
FE924	92	Frequenzimetro da 50 Hz	107.000	25.000
FE925	92	Bike Alarm	40.000	15.000
FE926	92	Microtuner	56.000	10.000
FE931	93	Box RS-232	150.000	35.000
FE932	93	MIDI CV per C64	84.000	18.000
FE933	93	Amplificatore audio-video	40.000	15.000
FE934	93	Semaforo elettronico	29.000	10.000
FE935	93	IR control universale	90.000	20.000
FE936	93	Power module	60.000	10.000
FE941	94	Lettore logico	127.000	30.000
FE942	94	Strobo 4	148.000	35.000
FE943	94	Inclinometro	73.000	25.000
FE944	94	Compressore-limitatore CL90	115.000	30.000
FE945	94	Phaser: il metal-detector	70.000	20.000
FE946	94	Gate-dip meter	125.000	20.000
FE951	95	Stimolatore per agopuntura	100.000	15.000
FE952	95	Preamplificatore microfonico prof.	31.000	15.000
FE953	95	Tester per darlington	21.000	10.000
FE954	95	Suono spaziale	24.000	-
FE955	95	Innaffiatore automatico	14.000	-
FE956	95	Convertitore LF/VLF	45.000	10.000
FE961	96	Termobarometro col C64	58.000	15.000
FE962	96	C-test	25.000	10.000
FE963	96	Varialuce per alogene	31.000	10.000
FE964	96	Esposimetro fotografico	40.000	15.000
FE965	96	Radiocontrollo per foto	82.000	-
FE971	97-98	Data logger universale	92.000	20.000
FE972	97-98	Ionoforesi (escluso galvanometro)	64.000	20.000
FE973	97-98	Allarme per cassetto	28;000	10.000
FE974	97-98	Amplificatore da 7 W	33.000	13.000
FE975	97-98	Antizanzare	13.000	5.000
FE976	97-98	Filtro morse digitale	87.000	25.000
FE977	97-98	Caricapile	34.000	15.000
FE978	97-98	Preampli a guadagno automatico	41.000	10.000
FE991	99	Ecogeneratore di campo	113.000	17.000
FE992	99	Avvisatore automatico di frenata	47.500	15.000
FE993	99	Orologio lineare	97.000	30.000
FE994	99	Personal stereo	57.000	17.000
FE995	99	Ricevitore per radiocontrollo	59.000	10.000
FE1001	100	Banco mixer	131.000	44.000
FE1002	100	Auto memo	34.000	12.000
FE1003	100	Trasmettitore morse per OC	44.000	12.000
FE1011	101	Video SCART	69.000	20.000
FE1012	101	Generatore di frequenze PLL	94.000	30.000
FE1013	101	Varialuce di bordo	20.000	7.500
FE1014	101	Gong elettronico	80.000	25.000
FE1021	102	Caricabatterie 6-12 V	125.000	45.000
FE1022	102	Decalcificatore sperimentale	52.000	20.000
FE1023	102	Modulo d'allarme universale	48.000	12.000
FE1031	103	Rivelatore ottico di presenza	53.000	15.000
FE1032	103	Correttore di frequenze	137.000	40.000
FE1033	103	Miniguard portatile	40.000	4.000
FE1034	103	Generatore di segnali AM-FM	93.000	30.000

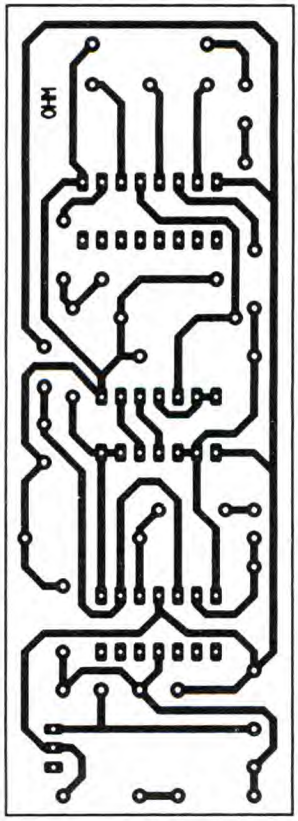


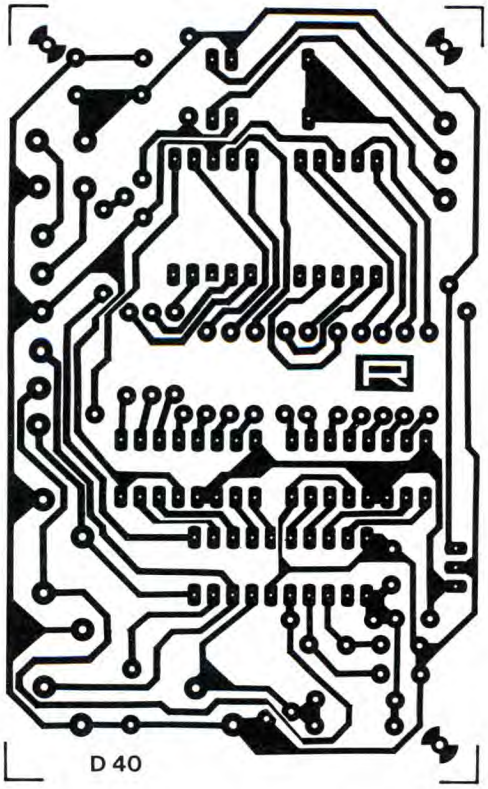


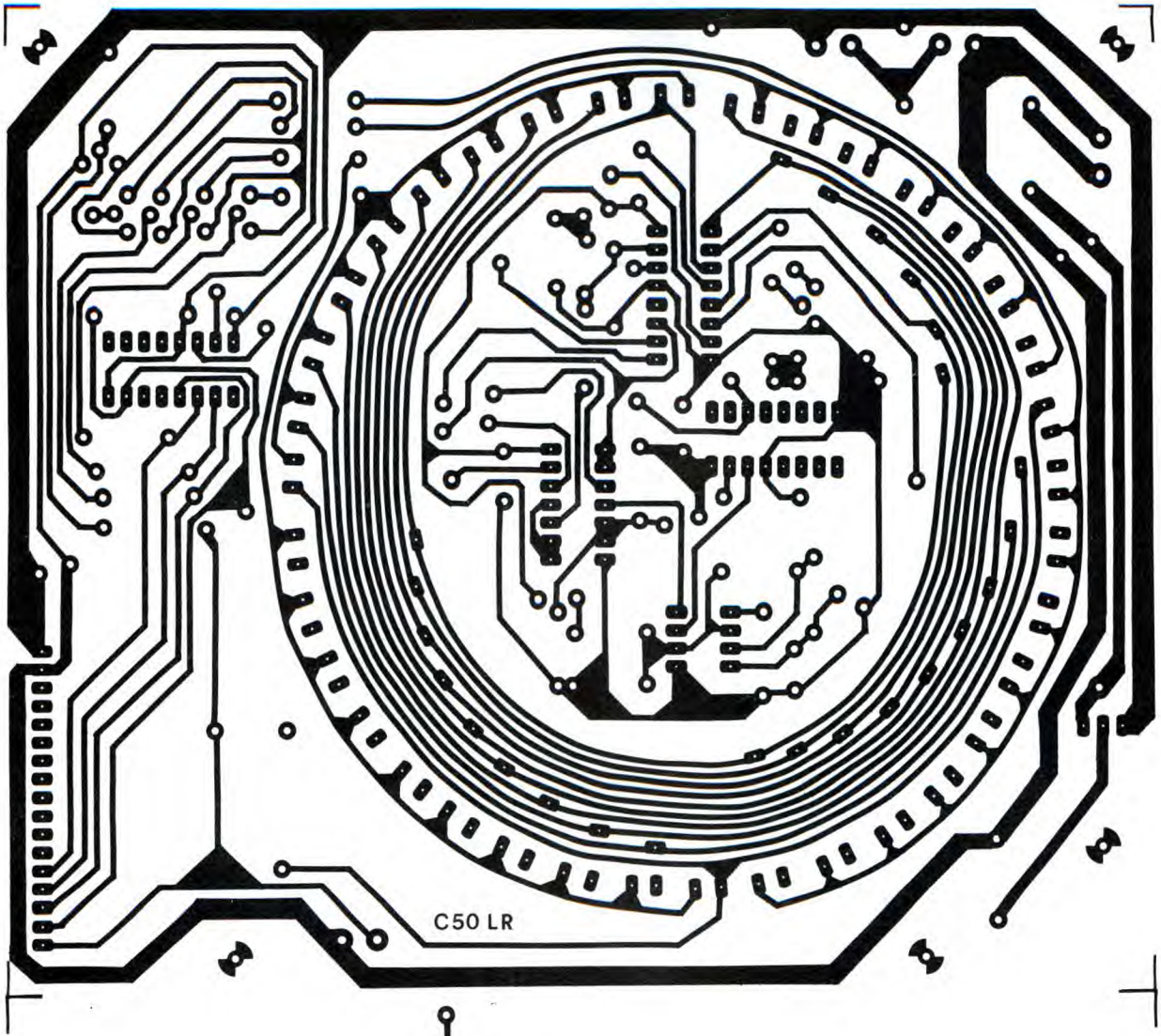

LR




LR


LM0


D 40


C50 LR

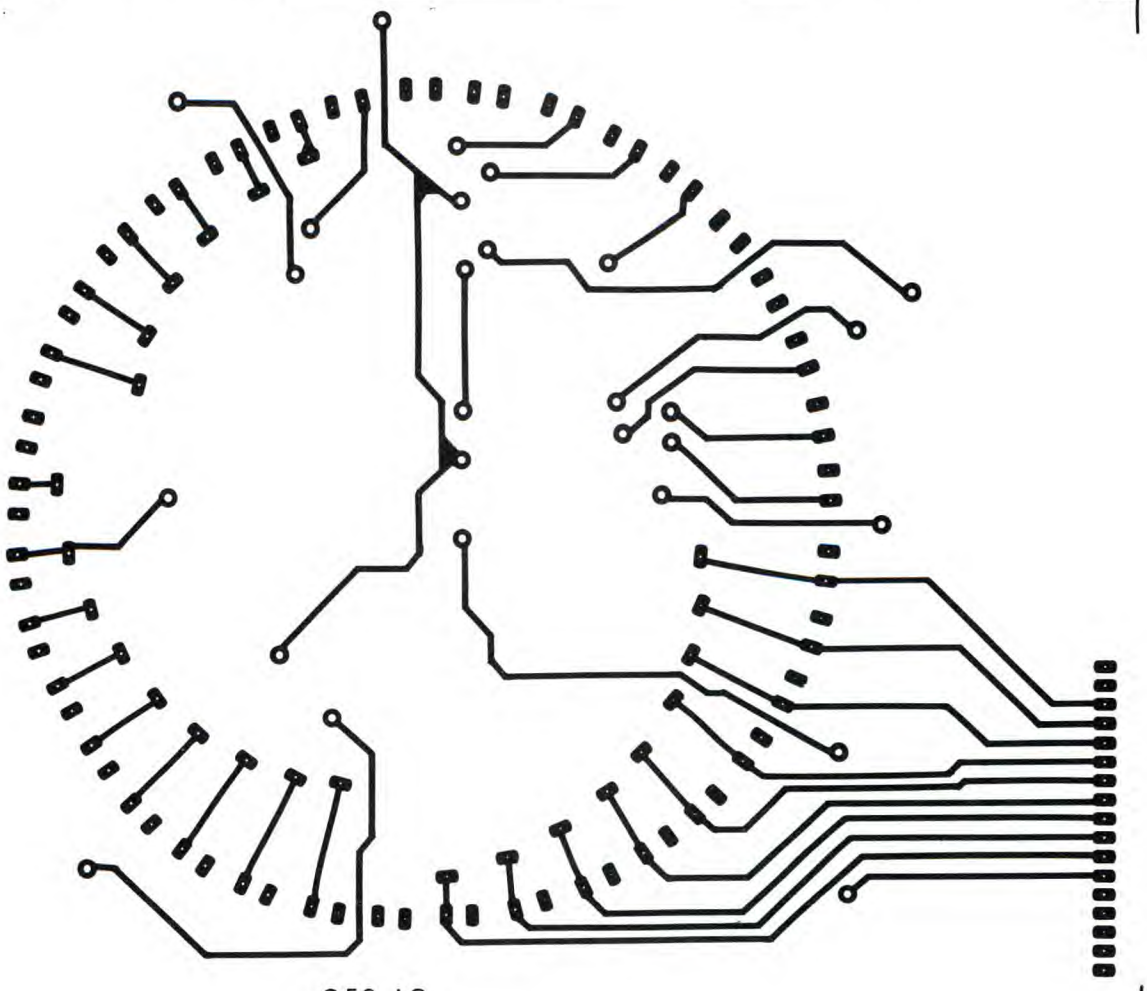

C50 LC

DIAGRAM-SCHALTBILD A

LUMINANCE
LEUCHTDICHTE

CHROMINANCE
FARBART

COLOUR DIFFERENCE
FARBDIFFERENZ

SOUND
TON

G2-SETTING
G2-EINSTELLUNG

HORIZONTAL

E.H.T.
HOCHSPANNUNG

EAST-WEST CORRECTION
OST-WEST KORREKTUR

SUPPLY
SPEISUNG

VERTICAL
VERTIKAL

PHILIPS
K11

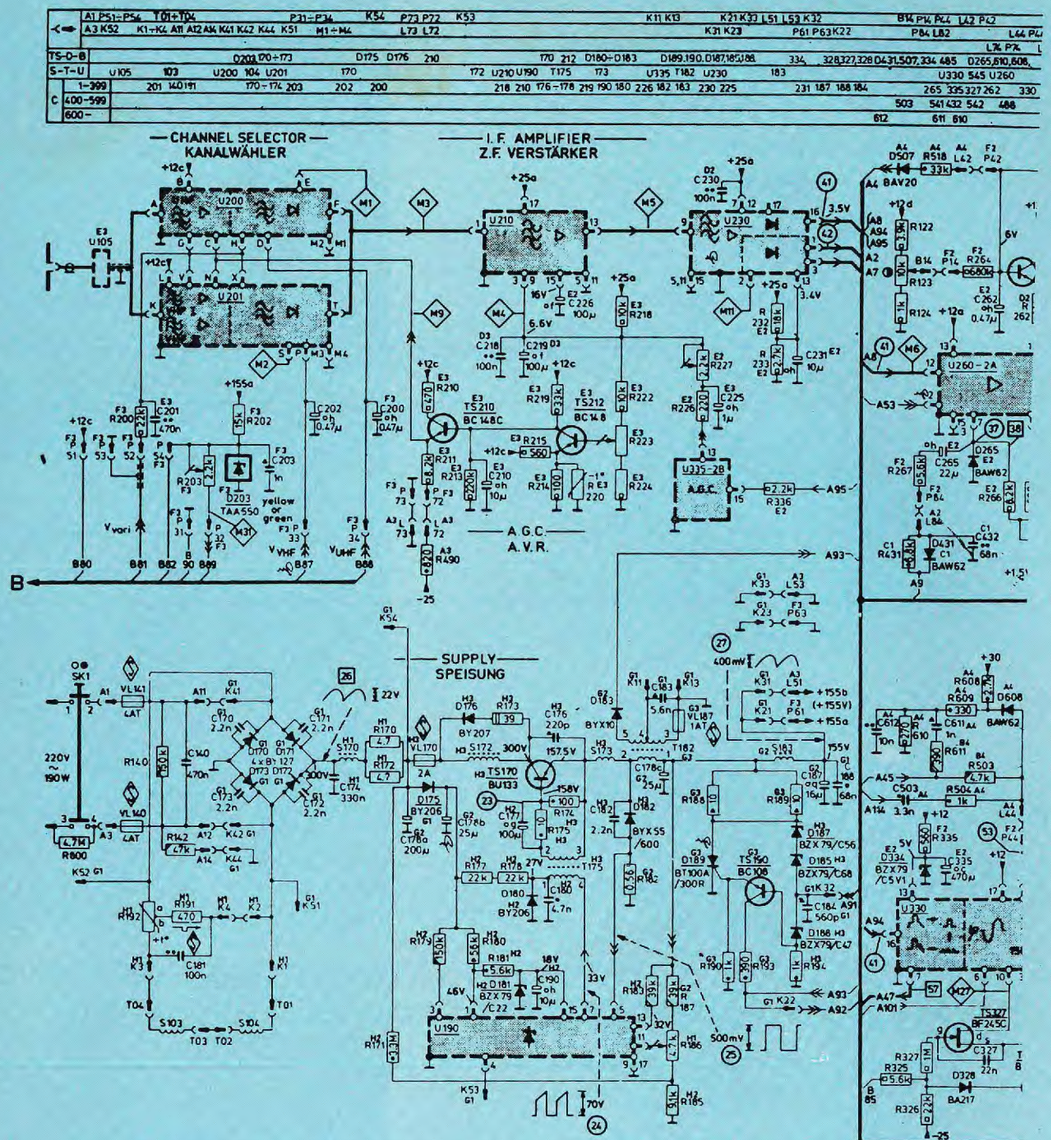
PHILIPS

k11

D170	BY127	10D10	; 1N5062	
D171	BY127	10D10	; 1N5062	
D172	BY127	10D10	; 1N5062	
D173	BY127	10D10	; 1N5062	
D175	BY206	BY157/400B	; DS130YC	; V09E
D176	BY206	BY157/400B	; DS130YC	; V09E
D177	BY206	V09E		
D180	BY206	V09E	; DS130YC	
D183	BYX10	1N4007	; DS130YC	
D185	OF345	BZX79/C68	; 1N981B	
D187	OF344	BZX79/C56		
D188	OF343	BZX79/C47	; 1N977B	
D189	BT100A/300R	C122		
D240	BYX10	1N4007	; DS130YC	
D244	BAW62	1S2472	; MA162	
D245	BAW62	1S2473		
D250	BAW62	1N4148		
D255	BAW62	1N4148		
D265	BAW62	1N4148		
D268	OA95	1K34A		
D290	OF340	BZX79/C5V1		
D295	BAW62	1N4148		
D333	BZX79/C13	1N964B		
D334	OF340	BZX79/C5V1		
D351	OF340	BZX79/C5V1		
D505	BY206	V09E		

INDICE RICERCA DIFETTI K11

Difetto	Vedere	Difetto	Vedere
"Controllo sensitivo" non funziona bene.	E	Audio assente o debole	B-5
		Manca deflessione orizzontale	C-11
Colori non corretti.	D	Manca deflessione verticale	C-3
Luminosità assente	A-3	Ampiezza verticale molto piccola	C-2
Luminosità insufficiente.	A-4	Centratura verticale non corretta	B-7
Tensione di alimentazione "fluttua"	C-1	Linearità verticale non corretta	C-4
Immagine assente o debole	B-1	Ritorni di riga visibili	A-5
Immagine uniformemente colorata.	B-5	Ampiezza orizzontale molto piccola	C-6
Disturbo colorato nell'immagine in bianco e nero	A-6	Le linee verticali a destra e a sinistra sono curvate (difetto E-O).	C-7
Comando di luminosità non regola bene	A-2	Le linee verticali a destra e a sinistra sono oblique (effetto trapezio)	C-8
Comando di contrasto non regola	A-1	Linearità orizzontale non corretta	C-5
Sincronizzazione verticale assente	B-2	Centratura orizzontale non corretta	B-6
Sincronizzazione orizzontale assente	B-3	Immagine sfocata (focalizzazione)	C-9
Assenza di sincronizzazione	B-4	Macchie colorate nell'immagine in bianco e nero (purezza).	C-10



ELENCO INTERCAMBIABILITA' SEMICONDUTTORI

Nr. Pos	Tipo	Sostituzione			
TS007	BF337	8003BBB			
TS170	BU133	BU133/02	; BU126		
TS210	BC148C	BC208C			
TS260	BC148C	BC208C			
TS212	BC148	BC208			
TS245	BC157	BC204			
TS246	BC148	BC208			
TS250	BD232/02	MJE340	; BD410	; BD127	; BD128
TS253	BD232/02	BF457	; BF458	; BF459	
TS350	BD135	BD226	; TBD135		
TS420	BC547B	BC207B			
TS426	BC148	BC208			
TS446	BU108/05	2SD350	; BU108/09		
TS555	BC547	BC207			
TS562	BD201	BD203			
TS566	BC557	BC204			
TS568	BD202	BD204			

SUBJECT TO MODIFICATIONS/WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN/SAUF MODIFICATIONS/ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN

di ADAMI E. e C. snc
Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270
20091 BRESSO (MI)
Part. IVA 10252461015 6

N.B. Per la consulenza tecnica
e le richieste di schemi, telefonare
dalle ore 16.00 alle 18.00
di ogni mercoledì allo 02/6143270

ELETTRONICA

un idea per Natale

SANDIT MARKET®

VENDITA PER CORRISPONDENZA

Kit SOLUZIONI ELETTRONICHE PRONTE DA REALIZZARE

BUON ANNO

MK 890
Scheda base per diciture scorrevoli luminose **L. 23.900**

MK 890-L
Dicitura scorrevole "Buon Anno" **L. 29.900**

MK 890-K Dicitura scorrevole "Auguri" **L. 29.900**

MK 530
Stella cometa elettronica **L. 23.900**

STELLE E ALBERINI

MK 530 Stella cometa	**L. 23.900**
MK 1785 Stella a 5 punte	**L. 25.800**
MK 1290 Abete natalizio	**L. 24.700**

MK 1025
Pallina natalizia fotosensibile **L. 16.900**

PALLINE NATALIZIE

MK 805 Pallina musicale	**L. 16.800**
MK 810 Pallina luminosa	**L. 18.900**
MK 1015 Pallina psico light	**L. 14.900**
MK 1020 Pallina VU-METER	**L. 18.700**
MK 1025 Pallina fotosensibile	**L. 16.900**
MK 1275 Pallina SUPER CAR	**L. 16.400**
MK 1280 Pallina a 3 colori	**L. 19.900**
MK 1285 Pallina rotante	**L. 18.200**
MK 1500 Pallina magica	**L. 19.900**
MK 1505 Pallina con satelliti	**L. 17.500**
MK 1795 Pallina caleidoscopio	**L. 17.500**
MK 2030 Pallina telecomand.	**L. 16.800**
MK 2035 Pallina cinguettante	**L. 13.800**

CENTRALINE COMANDO LUCI

MK 840 Effetto giorno-notte per presepio per lampade a bassa tensione	**L. 22.700**
MK 840-E Espansione stellare per MK 840	**L. 21.900**
MK 1790 Effetto giorno-notte per presepio per lampade 220 V	**L. 45.600**
MK 1270 Centralina comando luci a 2 canali	**L. 22.800**
MK 1510 Centralina comando luci a 4 canali	**L. 20.900**
MK 890 Scheda base per diciture scorrevoli luminose	**L. 23.900**
MK 890-L Dicitura scorrevole "Buon Anno"	**L. 29.900**
MK 890-K Dicitura scorrevole "Auguri"	**L. 29.900**
MK 1775 64 Giochi di luci a 8 canali	**L.194.500**
MK 2040 Simulatore di fuoco nel camino	**L. 13.500**
MK 2045 Effetto supercar per addobbi natalizi	**L. 26.900**

VARIE

MK 835 Canzoni natalizie	**L. 28.900**
MK 820 Papillon psicadelico	**L. 22.700**
MK 1030 Gioiello elttronico	**L. 15.400**

NOVITA' NATALIZIE 1993

MK 2230 Pallina natalizia bersaglio parlante	**L. 19.800**
MK 2235 Centralina luci flash a 4 canali	**L. 23.800**
MK 2245 Pallina natalizia flash	**L. 14.600**
MK 2255 Albero di natale a 18 luci	**L. 32.800**
MK 2260 Candele elettroniche natalizie	**L. 21.800**
MK 2265 Babbo natale parlante	**L. 64.900**

SANDIT MARKET®
VENDITA PER CORRISPONDENZA

SANDIT MARKET
24121 BERGAMO Via S. Francesco d'Assisi, 5
Tel. 035/224130 r.a. - Fax 035/212384

SANDIT MARKET
84100 SALERNO Via XX Settembre, 58-
Tel. 089/724525 - Fax 089/759333

SANDIT MARKET
25036 PALAZZOLO S/O Via Brescia, 4
Tel. 030/7400355 - Fax 030/7402118

SANDIT MARKET
09100 CAGLIARI Via Dei Donoratico, 83
Tel. 070/42828 - Fax 070/496229

La Sandit Market, propone nel proprio catalogo: Accessori per computer, manuali, accessori HI-FI, fai da te, ricetrasmettitori, componenti elettronici
Gli ordini verrano corredati del nostro catalogo.

CEDOLA D'ORDINE SANDIT MARKET

DESIDERO RICEVERE IN CONTRASSEGNO I SEGUENTI MATERIALI

CODICE	DESCRIZIONE	Q.TA	PREZZO
	TOTALE		

I PREZZI SONO COMPRENSIVI DI IVA

RITAGLIARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA, ALLEGANDO IL VOSTRO RECAPITO POSTALE COMPLETO A UNO DEGLI INDIRIZZI A FIANCO RIPORTATI

by Futura Elettronica

a tutto... mosfet

Una serie di moduli di bassa frequenza a mosfet, con relativi accessori, per accontentare anche gli audiofili più esigenti. Dalle prestazioni esaltanti, sono anche compatti, affidabili, modulari, economici. Scegli tra le versioni disponibili quella che più si adatta alle tue esigenze!

FT15, modulo mono 100-150W

MODULO BF DA 100/150 WATT

Con una timbrica calda e ricca di sfumature, questo finale di bassa frequenza a mosfet garantisce prestazioni eccezionali che solo prodotti molto più costosi possono offrire. Il modulo utilizza una coppia selezionata di mosfet Hitachi che, in campo audio, non temono rivali per quanto riguarda la purezza del suono riprodotto. La potenza massima erogata è di 100 watt con un carico di uscita di 8 ohm e di 130-150 con un carico di 4 ohm. I due mosfet di potenza sono montati su una barra in alluminio a forma di "L" che deve essere fissata ad un dissipatore di calore di adeguate dimensioni. Essendo la barra in alluminio fissata alla basetta, si ottiene così un facile e sicuro ancoraggio per tutto il modulo. L'amplificatore è disponibile sia montato che in kit; la scatola di montaggio comprende tutti i componenti elettronici, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e la squadretta in alluminio opportunamente forata. Per alimentare il modulo è necessaria una tensione duale di 45-50 volt per ramo (55 volt massimi).
Altre caratteristiche: Banda passante 10-80.000 Hz, Distorsione inferiore allo 0,02%, sensibilità di ingresso 1 Veff, Rapporto S/N 105 dB.

FT15K Modulo amplificatore in kit **Lire 55.000**
FT15M Modulo montato e collaudato **Lire 75.000**

VERSIONE A PONTE DA 250 WATT

Utilizzando due moduli FT15, un circuito sfasatore FT29 ed una barra di dissipazione FT15B, è possibile realizzare un finale di potenza in grado di erogare 250 watt su un carico di 8 ohm. Le caratteristiche di questo amplificatore sono identiche a quelle dei singoli moduli da 100/150 watt. Per alimentare questo circuito è necessario utilizzare l'apposito alimentare FT32. Il kit completo della versione a ponte comprende due moduli, un circuito sfasatore ed una barra di dissipazione.

FT41K Finale a ponte da 250 watt in kit **Lire 150.000**
FT41M Finale da 250 watt montato e collaudato **Lire 190.000**

versione a ponte 250W

Alimentatore DC-DC

ALIMENTATORE 12 VOLT DA AUTO

Convertitore DC-DC col quale è possibile, partendo dalla tensione a 12 volt della batteria ottenere una tensione duale con la quale alimentare due moduli di potenza funzionanti a 4 ohm con una potenza RMS di ben 120+120 watt.
L'alimentatore di dimensioni molto contenute (130×150 mm) e di peso limitato, sfrutta la tecnologia PWM e lavora ad una frequenza di 50 KHz.
Utilizzando un alimentatore e due moduli risulta così possibile realizzare un booster auto da ben 120 watt per canale! Il convertitore fornisce a vuota una tensione di 50 volt per ramo che scende a 42 volt col carico massimo.
Il circuito è completo di dissipatore di calore e protezione sia in ingresso che in uscita.

FT67 (Convertitore in kit) **L. 120.000**

GAMMA COMPLETA:

FT15K	**Modulo di potenza da 100/150 watt in scatola di montaggio completo di dissipatore a "L"**	**Lire 55.000**
FT15M	**Modulo di potenza da 100/150 watt già montato e collaudato**	**Lire 75.000**
FT15B	**Barra di dissipazione alla quale possono essere fissati 1 o 2 moduli FT15 (H=80 mm, L=300 mm, P=40 mm)**	**Lire 25.000**
FT29	**Sfasatore di ingresso per realizzare un amplificatore a ponte con due moduli FT15**	**Lire 22.000**
FT41K	**Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm composto da due moduli FT15, una barra FT15B, uno sfasatore FT29**	**Lire 150.000**
FT41M	**Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm montato e collaudato e munito di barra di dissipazione FT15B**	**Lire 190.000**
FT25	**Alimentatore con trasformatore toroidale per due moduli con uscita a 8 ohm o un modulo con uscita a 4 ohm**	**Lire 120.000**
FT32	**Alimentatore con trasformatore toroidale in grado di alimentare la versione a ponte da 250 watt 8 ohm**	**Lire 165.000**
FT67	**Convertitore DC-DC per utilizzare in auto due moduli di potenza**	**Lire 120.000**

Vendita al dettaglio e per corrispondenza di componenti elettronici attivi e passivi, scatole di montaggio, strumenti di misura, apparecchiature elettroniche in genere (orario negozio: martedì-sabato 8.30-12.30 / 14.30-18.30 lunedì 14.30-18.30). **Forniture all'ingrosso** per industrie, scuole, laboratori. **Progettazione e consulenza** hardware/software, programmi per sistemi a microprocessore e microcontrollore. Venite a trovarci nella nuova sede di Rescaldina (autostrada MI-VA uscita Castellanza).

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a:

FUTURA ELETTRONICA

V.le Kennedy, 96 - 20027 RESCALDINA (MI) - Tel. (0331) 576139 r.a. - Fax (0331) 578200